أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابة
١	(أ) أسموزية الفجوة العصارية للخلية (١) أكبر من أسموزية الفجوة العصارية للخلية (٢)
٢	(ب) (ع) فقط
٣	(أ) الفجوات العصارية
٤	(أ) دخول الماء إليها بالخاصية الأسموزية
٥	(د) الخلايا البارانشيمية
٦	(أ) اكتساب النبات الدعامة الفسيولوجية
٧	(جـ) يتحرك الغشاء البلازمي للداخل
٨	(جـ) الفجوة العصارية
٩	(ب)
١٠	(أ) (١) فقط
١١	(ب)
١٢	(جـ) عمليتي النتح والامتصاص
١٣	(د)
١٤	(ب) الثالثة فقط
١٥	(د) ٣٪
١٦	(أ) نعم، لأن البلاستيدات الخضراء ينتج عنها سكريات بسيطة
١٧	(جـ) (٢)، (١)
١٨	(جـ) نقص تركيز المحلول داخل الفجوة العصارية
١٩	(١) (ب) ع (٢) (د) ص (٣) (أ) س (٤) (جـ) ع ← و ← ل ← ص ← م ← س
٢٠	(جـ) العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ
٢١	(١) (د) الخلية (ل) (٢) (ب) الخلية (ص)
٢٢	(د)
٢٣	(ب) غياب البروتوبلازم

رقم	الإجابة
٢٤	(ج) لـن يمتص النبـات المـاء فتفقد خلاياه الدعامة الفسيولوجية
٢٥	(ج) الكيوتين
٢٦	(د) السليلوز واللجنين
٢٧	(أ) اللجنين
٢٨	(ب) الكيتين
٢٩	(د) ترسيب الكيوتين على جدر خلايا بشرة نبات التين الشوكى
٣٠	(د)
٣١	(ب) ص
٣٢	(١) (ج) {٣} (٢) (أ) {١}، {٢} (٣) (ج) {٣}
٣٣	(د) السليلوز
٣٤	(ج) الكيوتين والسيوبرين
٣٥	(د) C ، A
٣٦	(١) (أ) وجـود جـدار سليلوزى (٢) (د) حركة الماء
٣٧	(د) بارانشيما قشـرة الجذر / كولنشيما العرق الوسطى للورقة / ألياف بريسيكل السـاق / الخلايا الحجرية للثمرة
٣٨	(ج) الكيوتين
٣٩	(ج) العمل كحواجز غير منفذة للماء
٤٠	(١) (ب) {٢} فقط (٢) (ب) {٣} فقط
٤١	(د) الفقرة رقم (٢٤)
٤٢	(ج) أكبر منها قليلًا
٤٣	(ب) المنطقة الظهرية
٤٤	(ب) ٣٦
٤٥	(أ) {١}
٤٦	(أ) تتشـابهـان فى عدد العظـام
٤٧	(ب) العجزية الثالثة
٤٨	(د) صدرية
٤٩	(د) عدد النتوءات فى الفقرة
٥٠	(أ) للأمام / للخلف / للأمام
٥١	(ج) {٣}، {٤}
٥٢	(أ) الفقرة رقم (١٣)
٥٣	(د) العاشر
٥٤	(ب) ٤
٥٥	(١) (ب) عنقية / صدرية / قطنية (٢) (د) ١٢
٥٦	(١) (ج) الصدرية (٢) (ب) {٢} (٣) (ب) الضلـع الأيمـن السـادس (٤) (د) نتوء مستعرض.

رقم السؤال	الإجابة
٥٧	أ س + ٧
٥٨	أ A ، B
٥٩	أ القطنية
٦٠	جـ تسبق الفقرة المتصلة بزوج الضلوع العائم الأول
٦١	ب ٢
٦٢	جـ التركيب (١) يتصل خلاله المخ بالحبل الشوكى
٦٣	ب ٢٩
٦٤	جـ التمفصل
٦٥	أ ١ ، ٢
٦٦	جـ ٨ : ٣
٦٧	(١) أ [٢] (٢) د [٥]
٦٨	ب ١٧
٦٩	(١) جـ ب ، أ ، د ، هـ ، جـ (٢) ب ب (٣) أ أ
٧٠	ب النتوء المستعرض وجسم الفقرة
٧١	أ ٨٠
٧٢	د القص
٧٣	د ٣٠
٧٤	جـ ٢٦
٧٥	ب رسغ اليد ورسغ القدم

رقم السؤال	الإجابة
٧٦	ب التركيب
٧٧	جـ الفخذ ← العضد ← الزند
٧٨	أ س
٧٩	ب طول العظام
٨٠	جـ ٦
٨١	د ٤٦
٨٢	أ زوج واحد من العظام
٨٣	ب تكوّن الجزء العلوى للطرف السفلى
٨٤	(١) جـ أيسر أمامى (٢) ب الترقوة
٨٥	ب عظمة الكعبرة فى وضع خارجى بالنسبة لعظمة الزند
٨٦	ب الطرفين العلويين والطرفين السفليين
٨٧	ب الفخذ
٨٨	ب الساعد
٨٩	أ ٤
٩٠	جـ القصبة
٩١	جـ م ، ص ، ع ، س ، ل
٩٢	(١) أ نوع النسيج المكون لكل منهما (٢) ب العشرة أزواج الأولى من الضلوع وعظمتى الترقوة

رقم السؤال	الإجابة
٩٣	ب ١٢٦
٩٤	د (س) يمثل (ص) بعد دوران الكعبرة
٩٥	د عظمة العضد وعظمة لوح الكتف فقط
٩٦	أ جميعها بسبب الحركة
٩٧	(١) د لوح الكتف والزند والكعبرة (٢) د ١٧
٩٨	أ أكثر من ٢٠٦
٩٩	د الجزء (٥) يحدد مدى حركة الجزء (١)
١٠٠	أ عظمتين
١٠١	أ وتر / سائل زلالى
١٠٢	ب العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ
١٠٣	ب يتكون عند الجزء العلوى لكل منهما مفصل زلالى محدود الحركة
١٠٤	ب الغضاريف - تمنع الحركة
١٠٥	ب لتآكل المادة الغضروفية فى المفاصل
١٠٦	أ العبارتان صحيحتان وبينهما علاقة
١٠٧	ب النتوءين المفصليين الخلفيين للفقرة رقم (١٧) بالنتوءين المفصليين الأماميين للفقرة رقم (١٨)

رقم السؤال	الإجابة
١٠٨	د ٢٦ ، ٢٧
١٠٩	ب ٨ نتوءات
١١٠	ب العضد
١١١	ب النسيج الضام
١١٢	ب مفصل الركبة
١١٣	ج عظام رسغ القدم
١١٤	(١) د الطرف العلوى لعظام رسغ اليد (٢) د الطرف الخارجى لعظمة لوح الكتف (٣) ج ثلاث عظام
١١٥	ج ٣
١١٦	أ ١
١١٧	د (٤)
١١٨	ج الأربطة
١١٩	أ رباط
١٢٠	(١) ج الفخذ (٢) ج وتر (٣) د (ص) ، (ع)
١٢١	ب زيادة مرونة الأربطة
١٢٢	ب التدخل الجراحى
١٢٣	ج على درجة عالية من المرونة
١٢٤	أ الأوتار فقط
١٢٥	ب نوع النسيج المكون لكل منهما

رقم السؤال	الإجابة
٢٠	(ج) حيث إن معظم الخلايا النباتية الحية الناضجة تحتوى على فجوات عصار[ية] كبيرة الحجم وهذه الفجوات تساعد الخلايا على امتصاص الماء بالخاص[ية] الأسموزية مما يكسبها دعامة فسيولوجية.
٤١	(١) (د) حيث إن الخلية الأكثر دعامة فسيولوجية هى التى تحتوى على أعلى ترك[يز] من الماء، وبالتالى فإنها تحتوى على أقل تركيز من الأملاح، فتكون ... الخلية (ل) والتى بها أقل تركيز من الأملاح (١٪). (٢) (ب) حيث إنه عند وضع الخلايا فى محلول سكرى تركيزه (١٠٪) فإن الخلية التى تحتوى على أقل كمية من الماء هى التى ستفق[د] دعامتها الفسيولوجية فى أقل فترة زمنية وهى الخلية التى يكو[ن] تركيزها أقل من تركيز المحلول الذى وضعت فيه بنسبة قليلة أى الخلية ذات التركيز (٦٪) وهى الخلية (ص).
٤٠	(١) (ب) حيث إن (٢) تمثل الخلايا الكولنشيمية وهى خلايا نباتية حية تحتوى على فجوات عصارية تساعد فى امتصاص الماء بالخاصية الأسموزية فتكتسب الخلايا دعامة فسيولوجية، كما أنه يترسب على جدرها أو أجزاء منها مادة السليلوز فيكسب الخلايا صلابة وقوة، أى أنه يكسبها دعامة تركيبية. (٢) (ب) حيث إن (٣) تمثل الخلايا البارانشيمية وهى خلايا نباتية حية تحتوى على فجوات عصارية لا يُرسب على جدرها اللجنين كما فى وعاء الخشب أو السليلوز كما فى الخلايا الكولنشيمية، لذا فهى لها دور فى الدعامة الفسيولوجية فقط.
٦٨	(ب) حيث إن الجذع هو المنطقة التى تتوسط جسم الإنسان وتشمل مناطق البطن والصدر والحوض، والفقرات المتمفصلة فى هذه المناطق هى ١٢ فقرة صدرية + ٥ فقرات قطنية أى أن عدد الفقرات المتمفصلة = ١٧ فقرة بينما الفقرات الموجودة فى منطقة الحوض هى فقرات ملتحمة.

٦٩	(١) ج حيث إنه من الشكل البيانى يمثل (أ) فقرات ظهرية (١٢ فقرة)، (ب) فقرات عنقية (٧ فقرات)، (حـ) فقرات عصعصية (٤ فقرات)، وبما أن (هـ) تشير إلى الفقرات العجزية فإن (د) فقرات قطنية (٥ فقرات) فيكون الترتيب الصحيح لفقرات العمود الفقرى من أعلى لأسفل هو (ب ، أ ، د ، هـ ، حـ). (٢) ب حيث إن الجمجمة تتمفصل مع الفقرة الأولى من الفقرات العنقية (ب). (٣) أ حيث إن القفص الصدرى عبارة عن علبة مخروطية الشكل تقريبًا تتصل من الأمام بعظمة القص ومن الخلف بالفقرات الظهرية (أ).
٩١	ج حيث إنه من الشكل البيانى الذى يوضح أجزاء الطرف العلوى الواحد فى الإنسان فإن (م) تمثل عظمة العضد، (ص) تمثل عظمتى الساعد، (ع) تمثل عظام رسغ اليد (٨ عظام)، (س) تمثل عظام راحة اليد (٥ عظام)، (ل) تمثل سلاميات الأصابع (١٤ سلامية)، فيكون الترتيب الصحيح لعظام هذا الطرف من أعلى لأسفل هو (م ، ص ، ع ، س ، ل).
٩٢	(١) أ حيث إن الجزء (١) يمثل نسيج عظمى والجزء (٢) يمثل نسيج غضروفى وكلاهما نسيج ضام. (٢) ب حيث إن الشكل يمثل عظمة القص وهى تتصل بالعشرة أزواج الأولى من الضلوع وأيضًا بعظمتى الترقوة.
٩٣	ب حيث إن عظام الهيكل الطرفى تتمثل فى عظام الطرفين العلويين والحزام الصدرى وهى ٦٤ وعظام الطرفين السفليين والحزام الحوضى وهى ٦٢ فتكون عظام الهيكل الطرفى = ٦٤ + ٦٢ = ١٢٦ عظمة.
٩٤	د حيث يمثل الشكل (ص) الذراع الأيمن وعندما تتحرك عظمة الكعبرة حركة نصف دائرية حول عظمة الزند الثابتة ليتمكن الرسغ من الدوران تتقاطع العظمتان على شكل حرف (X) فيظهر الشكل (س) أى أن الشكل (س) يمثل الشكل (ص) بعد دوران الكعبرة.

١١٤	(١) د حيث إن العظمة (س) تمثل عظمة الكعبرة التى يتصل طرفها السفلى بالطرف العلوى لعظام رسغ اليد. (٢) د حيث إن العظمة (ص) تمثل عظمة العضد والتى يستقر رأسها فى تجويف يوجد عند الطرف الخارجى لعظمة لوح الكتف يسمى التجويف الأروح. (٣) جـ حيث يدخل فى تركيب مفصل الكوع (ع) ثلاث عظام وهى عظمة العضد وعظمة الزند وعظمة الكعبرة.
١٢١	ب حيث إن ألياف الأربطة تتميز بمتانتها القوية ووجود درجة من المرونة تسمح بزيادة طولها قليلاً حتى لا تنقطع فى حالة تعرض المفصل لضغط خارجى فتساعد لاعبى الجمباز فى أداء الحركات فى اتجاهات مختلفة.
١٢٤	أ حيث إن الأوتار تعمل على ربط العضلات (الجهاز العضلى) بالعظام (الجهاز الهيكلى) وذلك عند المفاصل بما يسمح بالحركة عند انقباض وانبساط العضلات.
١٢٥	ب حيث إن التركيب (س) يمثل رباط والتركيب (ص) يمثل وتر وكلاهما يتكون من نسيج ضام.

ثانيًا اجابات أسئلة المقال

١ تفقد الخلايا صلابتها وقوتها أى تفقد دعامتها التركيبية مما يُفقد النبات تدعيمه وشكله العام.

٢ كلاهما يؤثر على الجدر الخلوية للنباتات.

٣ أجب بنفسك.

٤

السيوبرين	السليلوز
* يترسب فى خلايا الفلين للنبات.	* يدخل فى تركيب جدر الخلايا النباتية ويترسب على بعض أنواع منها.
* يساهم فى الدعامة التركيبية للنبات لأنه غير منفذ للماء.	* يساهم فى الدعامة التركيبية لترسبه على جدر الخلايا أو أجزاء منها مما يكسبها القوة والصلابة.

٥ حيث إنه :

* يتصل طرفه العلوى بالجمجمة.
* يتصـل بـه فى منطقة الصدر القفص الصدرى والطرفان العلويان وذلك بواسـطة عظام الكتف.
* يتصل به من أسفل الطرفين السفليين بواسطة عظام الحوض.

٦ لن يستطيع الإنسان تحريك الرأس والنصف العلوى من الجسم.

٧ حيث تساعد حركة الضلوع فى عملية التنفس، حيث :

* تتحـرك الضلوع أثناء عملية الشـهيق إلى الأمام والجانبين لتزيد من اتسـاع التجويف الصدرى.
* تتحرك الضلوع أثناء عملية الزفير عكس ما تم فى عملية الشهيق.

٨ لأن الغضاريـف نوع من الأنسـجة الضامة التى لا تحتوى علـى أوعية دموية لذلك تحصل على الغذاء والأكسچين من خلايا العظام بالانتشار.

٩ * (س) : مفصل ليفى.
* (ص) : مفصل زلالى.

١٠ **العبارة غير صحيحة /** لأن السائل الزلالى يوجد فى المفاصل الزلالية والتى **تسمح بسهولة** حركة العظام التى تربطها، بينما توجد مفاصل أخرى معظمها **لا تسـمح بحركة العظـام** التى تربطها مثل المفاصـل الليفيـة وهـى لا تحتوى على سائل زلالى.

١١ لأن الربـاط الصليبـى يعمل علـى ربـط عظمـة الفخـذ بعظمـة القصبـة عنـد **مفصـل الركبـة** كمـا أنـه يحـدد حركـة السـاق عنـد مفصـل الركبـة وبالتالـى تمـزق **الربـاط الصليبـى يؤدى** إلـى انعـدام الثبـات فـى **مفصـل الركبـة.**

١٢ لن تتمدد الأربطة عند تعرض المفصل لضغط خارجى مما قد **يؤدى إلى قطعها.**

١٣

	التركيب (س) «وتر»	التركيب (ص) «رباط»
الوصف	عبارة عن نسيج ضام قوى	عبارة عن حزم منفصلة من النسيج الضام الليفى
الوظيفة	يربط بين عضلات الفخذ وعظمة الرضفة مما يساعد على الحركة	يربط بين عظمة الرضفة وعظمة القصبة مما يحدد مدى الحركة

١٤ • الأوتار لها دور مشترك بين الجهاز الهيكلى والجهاز العضلى.

• الأوتار عبارة عن نسيج ضام قوى يعمل على ربط العضلات بالعظام عند المفاصل بما يسمح بالحركة عند انقباض وانبساط العضلات.

١٥ أجب بنفسك.

١٦ حيث إن الفقرات الظهرية تنحنى للخلف، بينما الفقرات القطنية تنحنى للأمام مما يساعد على اتزان وضع الجسم.

١٧ سيؤثر ذلك على آلية التنفس (عمليتى الشهيق والزفير) كما سيقل اتساع التجويف الصدرى وتجويف البطن.

١٨ لتسهيل عملية التنفس حيث تتحرك الضلوع أثناء عملية الشهيق إلى الأمام والجانبين لتزيد من اتساع التجويف الصدرى وتتحرك الضلوع أثناء عملية الزفير عكس ما تم فى عملية الشهيق.

١٩

(١) يؤدى ذلك إلى حدوث تآكل تدريجى للغضاريف «التركيب رقم (٣)» التى تكسو أطراف العظام المكونة لمفصل الكوع نتيجة احتكاك هذه الغضاريف ببعضها مما يؤدى إلى صعوبة حركة المفصل.

(٢) يحدث صعوبة فى حركة العظام المكونة للمفصل مع حدوث تآكل لأطراف العظام المتمفصلة نتيجة احتكاكها المستمر ببعضها.

(٣) انفصال العظام عن بعضها مما يؤثر على مدى حركة العظام عند هذا المفصل.

٢٠

(١) * تقلص العضلة بشكل مفاجئ.
* انعدام المرونة فى العضلة.

(٢) نعم يحتاج إلى عملية جراحية / لحدوث تمزق كامل للوتر.

(٣) ثقل وعدم القدرة على تحريك الطرف العلوى وآلام حادة.

٢١ **العبارة غير صحيحة /** حيث يوجد عظام لا تحتاج إلى أربطة عند اتصالها بعظام أخرى، مثل عظام الجزء المخى من الجمجمة التى تتصل ببعضها عند أطرافها المسننة بواسطة أنسجة ليفية تتحول مع تقدم العمر إلى أنسجة عظمية فلا تحتاج إلى أربطة.

٢٢ **العبارة غير صحيحة /** لأن عظام الجزء المخى من الجمجمة تتصل ببعضها عند أطرافها المسننة اتصالات متينة بواسطة أنسجة ليفية تتحول مع تقدم العمر إلى أنسجة عظمية.

٢٣ **العبارة غير صحيحة /** لأنه لا يوجد مفاصل غضروفية بين الفقرات العجزية وبعضها، وبين الفقرات العصعصية وبعضها لأنها فقرات ملتحمة.

٢٤

(١) يعمل الشكل (ب) «العمود الفقرى» على حماية الحبل الشوكى.

(٢) {١} جسم الفقرة. {٢} غضروف.
{٣} نتوء شوكى. {٤} نتوء مفصلى أمامى.

(٣) **عند إثارة العضلة التوأمية تتحرك عظمة الكعب / تتصل عظمة الكعب بالعضلة** التوأمية عن طريق وتر أخيل.

أولا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١	د الأنسجة الدعامية فى المحلاق (٢) أكثر من الأنسجة الدعامية فى المحلاق (٣)	١١	ب الليفة العضلية
٢	د دائبة	١٢	د
٣	د العبارة الأولى خطأ والعبارة الثانية صحيحة	١٣	(١) د (٤) (٢) د (٥) (٣) أ (١)
٤	ج دائبة فقط	١٤	(١) د ضام (٢) ب (٣) فقط
٥	أ توصيل المغذيات إلى الأجزاء المختلفة من الخلية	١٥	ج ٥
٦	ب حركة لمس	١٦	ب ٤
٧	(١) د يقل الزمن اللازم لعودة الوريقات لوضعها الطبيعى بزيادة شدة الاستضاءة (٢) أ يزداد الزمن اللازم لعودة الوريقات لوضعها الطبيعى	١٧	د كل أنواع العضلات
		١٨	(١) أ A (٢) د خيوط أكتين
		١٩	ب ٣
		٢٠	ج لن يحدث انقباض عضلى
		٢١	ب جزيئات ATP وإنزيم الكولين أستيريز
٨	أ النوم واليقظة	٢٢	ب يكون خارج الغشاء موجب بسبب تراكم أيونات الصوديوم
٩	ج خمسة آلاف : عشرة آلاف	٢٣	أ H ، I
١٠	(١) ج منطقة داكنة (٢) ب خيوط ميوسين فقط (٣) ب قطعتان (٤) ج العضلة التوأمية	٢٤	ج تمثل المسافة بين منطقتين داكنتين متتاليتين

رقم السؤال	الإجابة
٢٥	(ج) تنفصل الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين
٢٦	(ب) ATP وأيونات الكالسيوم
٢٧	(١) (ب) ع (٢) (أ) س ، ل (٣) (ج) ع
٢٨	(ب) أيونات الكالسيوم
٢٩	(ج) مستقبلات الليفة العضلية
٣٠	(١) (ب) (٣) ، (٤) (٢) (ب) سالب / موجب / سالب / موجب
٣١	(١) (أ) A (٢) (د) إنزيم الكولين أستيريز وجزيئات ATP
٣٢	(ب) الكالسيوم
٣٣	(١) (ب) لن يحدث انقباض عضلى إلا إذا تولد سيال عصبى (٢) (ب) بين المنحنى (A) والمنحنى (B)
٣٤	(ب) أيونات الصوديوم
٣٥	(أ) أنها فى حالة إزالة الاستقطاب
٣٦	(د)
٣٧	(د) لن تنقبض العضلات

رقم السؤال	الإجابة
٣٨	(ج) بعد انقباض أو انبساط العضلة مباشرةً
٣٩	(أ) الصوديوم
٤٠	(د) ١٩ ، ١٩ ، صفر
٤١	(ج) كشف مواقع ارتباط الروابط المستعرضة على الأكتين
٤٢	(ج) جزء من غشاء الليفة العضلية
٤٣	(د) وصلة عصبية عضلية
٤٤	(ب) ٣
٤٥	(أ) ٢
٤٦	(ج) ٥٠٠
٤٧	(ج) بين التفرعات النهائية لمحور الخلية العصبية والألياف العضلية
٤٨	(ب) حمض اللاكتيك داخل الألياف العضلية وحمض الخليك خارج الألياف العضلية
٤٩	(ج) يزداد استهلاك الجلوكوز
٥٠	(ج) خلل فى السيالات العصبية
٥١	(أ) تحتوى على نسبة جليكوجين أعلى

الإجابات التفصيلية للأسئلة المشار إليها بالعلامة (*)

رقم السؤال	الإجابة
١٨	(١) (أ) حيث إن الشكل (١) يظهر به نوعين من الخيوط البروتينية أحدهما رفيع (أكتين) والآخر سميك (ميوسين) لذا يمثل الشكل (١) منطقة داكنة (A). (٢) (د) حيث إن الشكل (٢) يمثل منطقة مضيئة (I) حيث يظهر بها نوع واحد من الخيوط البروتينية وهى خيوط الأكتين الرفيعة (X).
١٩	(ب) حيث إن القطعة العضلية هى المسافة بين خطين داكنين متتاليين (Z-Z) كما أن المنطقة المضيئة الكاملة (I) يتوسطها خط داكن (Z)، لذا يكون عدد القطع العضلية الكاملة بين ٤ مناطق مضيئة كاملة هى ٣ قطع عضلية : قطعة عضلية - قطعة عضلية - قطعة عضلية منطقة مضيئة كاملة - منطقة مضيئة كاملة - منطقة مضيئة كاملة - منطقة مضيئة كاملة
٢١	(١) (أ) حيث إن العضلة (ص) فى حالة انقباض، بينما العضلة (س) فى حالة انبساط، وبالتالى فإن المناطق التى لا يتغير طولها فى حالة انقباض وانبساط العضلة هى المنطقة الداكنة (A).
٢٢	(ب) حيث إنه عند وصول السيال العصبى إلى الحويصلات الموجودة بالنهايات العصبية للخلايا العصبية تدخل أيونات الكالسيوم إليها فتعمل على تحرير النواقل العصبية التى تسبح فى الفراغ الموجود بين النهايات العصبية وغشاء الليفة العضلية حتى تصل إلى سطح الليفة العضلية فيتلاشى فرق الجهد على غشاء الليفة العضلية ويحدث الانقباض العضلى.
٢٣	(١) (ب) حيث إن انقباض العضلة يتم تحت تأثير السيالات العصبية وفسيولوجيا استجابة العضلة لهذا السيال العصبى (الحافز العصبى)، أى أنه لن يحدث الانقباض العضلى (B) إلا إذا تولد سيال عصبى (A).

	(٢) ب حيث إنه عند وصول السيال العصبي (A) إلى الحويصلات الموجودة بالنهايات العصبية للخلايا العصبية تدخل أيونات الكالسيوم إليها فتعمل على تفجير الحويصلات وتحرير النواقل العصبية (مثل الأسيتيل كولين) لتسبح في الفراغ الموجود في النهايات العصبية وغشاء الليفة العضلية حتى تصل إلى سطح الليفة العضلية لتقوم بدورها في إحداث الانقباض العضلي (B) لذا إذا أردنا التعبير بمنحنى عن تركيز أيونات الكالسيوم سيكون بين المنحنى (A) والمنحنى (B).
٣٤	ب حيث إنه في حالة غياب إنزيم الكولين أستيريز يستمر تأثير الأسيتيل كولين وبالتالي تستمر العضلة في حالة انقباض لعدم زوال المؤثر فلا تنتقل أيونات الصوديوم إلى خارج غشاء الليفة العضلية.
٣٥	أ حيث إنه أثناء إزالة الاستقطاب تنتقل الخلية العضلية من حالة الاستقطاب أي أن فرق الجهد يساوي -٧٠ مللي ڤولت إلى حالة اللااستقطاب أي أن فرق الجهد يساوي +٤٠ مللي ڤولت، لذلك عند قياس فرق الجهد بين غشاء الليفة العضلية من الداخل والخارج وكانت النتيجة +٥ مللي ڤولت فهذه تمثل حالة إزالة الاستقطاب.
٣٦	د حيث إنه أثناء انقباض الليفة العضلية يستعيد غشاء الليفة العصبية خواصه الفسيولوچية قبل الاستجابة للمثير العصبي أي وضع الراحة فيصبح السطح الداخلي للغشاء سالبًا والسطح الخارجي موجبًا وتكون الليفة العضلية في حالة إثارة أي انعكاس للشحنات عكس حالة الراحة فيصبح السطح الداخلي لغشاء الليفة العضلية موجبًا والسطح الخارجي سالبًا.
٣٧	د حيث أنه إذا تعرض شخص لمادة سامة ترتبط بمستقبلات النواقل العصبية في غشاء الليفة العضلية فإن الألياف العضلية تصبح غير قادرة على الارتباط بالنواقل العصبية فلا تتأثر نفاذية غشاء الليفة العضلية وتظل طبيعتها كما هي في حالة الراحة فلن يحدث انقباض للعضلات.

٣٨	(ج) حيث إنه لكى تنقبض العضلة تعمل الروابط المستعرضة كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة المخزنة فى جزيئات ATP المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها البعض وعند انبساط العضلة تبتعد الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين عن طريق استهلاك جزء من الطاقة المخزنة فى جزيئات ATP والتى تتحول إلى جزيئات ADP ومجموعات فوسفات عند انطلاق الطاقة.
٣٩	(أ) حيث إن زيادة نفاذية غشاء الخلية (الليفة) العضلية لأيونات الصوديوم الموجبة التى تدخل بسرعة داخل غشاء الليفة العضلية يؤدى إلى انقباض العضلة.
٤١	(ج) حيث تساعد أيونات الكالسيوم فى تكوين الروابط المستعرضة التى تمتد من خيوط الميوسين وذلك بكشف مواقع ارتباط الروابط المستعرضة على خيوط الأكتين لكى يتصل الأكتين بالميوسين ويحدث الانقباض العضلى.
٤٩	(ج) حيث إنه فى حالة الإجهاد العضلى تنقبض العضلة بصورة متتالية وسريعة لأن الدم لا يستطيع نقل الأكسجين بالسرعة الكافية ليوفر للعضلة احتياجاتها من التنفس وإنتاج الطاقة فتلجأ إلى تحويل الجليكوجين إلى جلوكوز يتأكسد بالتنفس اللاهوائى وبالتالى يزداد استهلاك الجلوكوز لإنتاج الطاقة.
٥٠	(ج) حيث إن الشكل البيانى يوضح أن العضلة تظل فى حالة انقباض مستمر دون العودة إلى حالة الراحة، وذلك بسبب وصول النبضات العصبية غير الصحيحة من المخ إلى العضلات (أى حدوث خلل فى السيالات العصبية) مما يتعارض مع الأداء الطبيعى لها فلا تستطيع الانبساط والعودة إلى وضع الراحة فيحدث الشد العضلى.
٥١	(أ) حيث إن العضلة (A) تحتوى على عدد أقل من الميتوكوندريا مقارنةً بالعضلة (B)، فبالتالى تكون أقل نشاطًا من العضلة (B) وبذلك تحتوى على نسبة جليكوجين أعلى مقارنةً بالعضلة (B).

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

١ حيث إنه كلما كانت وسائل الحركة قوية وسريعة كلما اتسعت دائرة انتشار الكائنات الحية.

٢
(١) حركة دائبة وحركة موضعية.
(٢) حركة تحدث نتيجة التغير المفاجئ في ضغط الماء فعندما تلمس الحشرة الورقة تقوم خلايا السطح الداخلي للورقة بنقل الماء إلى خلايا السطح الخارجي لها فينتج تقلص حاد وسريع للورقة مما يؤدي إلى غلقها.

٣ وذلك لقلة الأنسجة الدعامية بها وبالتالي ضعف الدعامة التركيبية لذلك تتسلق بالمحاليق لتعمل على استقامة الساق رأسيًا.

٤ لن تهبط الأبصال أو الكورمات إلى المستوى الطبيعي الملائم لها في التربة مما يؤثر على أجزائها الهوائية بفعل الرياح مما يسهل اقتلاعها لأن الجذور الشادة تعمل على شد النبات إلى أسفل لتظل الساق الأرضية المختزنة دائمًا على بُعد مناسب من سطح الأرض (التربة).

٥ حتى تصل إلى العضلة كمية كافية من الأكسجين فتقوم العضلة بالتنفس الهوائي وإنتاج كمية كبيرة من جزيئات ATP فتعمل على انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين مما يؤدي إلى انبساط العضلة.

٦ يؤدي ذلك إلى عدم قدرة العضلة على الانقباض أو الانبساط، مما يؤدي إلى عدم قدرة الشخص على تحريك هذا الجزء من الجسم والمتصل بهذه العضلة وذلك لعدم وصول السيالات العصبية المحفزة لانقباض العضلة.

٧
(١) هذه العضلة منبسطة / لتباعد خيوط الأكتين عن بعضها وزيادة طول المنطقة المضيئة (I) وزيادة طول المنطقة شبه المضيئة (H) (أي أن العضلة في حالتها الطبيعية).
(٢) • رقم (١) «المنطقة المضيئة» : يقل طولها نتيجة تقارب خيوط الأكتين من بعضها البعض.
• رقم (٢) «المنطقة الداكنة» : لا يتغير طولها عند انقباض العضلة.
• رقم (٣) «خيوط الأكتين» : تتقارب من بعضها البعض فيقل طول المنطقة المضيئة.

* رقــم (٤) «خيــوط الميوســين» : تنشــأ منهــا روابــط مســتعرضة (تم تكوينها بمساعدة أيونات الكالسيوم) تعمل كخطاطيف تسـحب بمساعدة الطاقة المخزنة فى جزيئات ATP المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها البعض.
* رقم (٥) «المنطقة شبه المضيئة» : يقل أو ينعدم طولها وذلك حسب قوة الانقباض.

(٣) العلاقة بين الجزء رقم (٤) «خيوط الميوسين» والانقباض العضلى :
تمتـد مـن هذا الجزء روابط مسـتعرضة لكى تتصـل بخيوط الأكتين حيث تعمل الروابط المسـتعرضة كخطاطيف تسـحب بمسـاعدة الطاقة المخزنة فى جزيئات ATP المجموعات المتجـاورة مـن خيوط الأكتين باتجاه بعضها البعـض فينتج عن ذلك انقباض العضلة، كما أن انبساط العضلة يحدث عندما تنفصل الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين عن طريق استهلاك جزء من الطاقة المخزنة فى جزيئات ATP

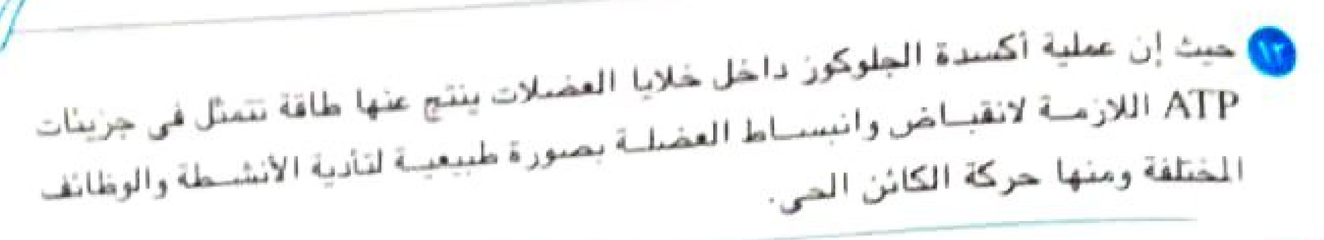
٨ حيث إنه بمساعدة الطاقة المخزنة فى جزيئات ATP تعمل الروابط المستعرضة كخطاطيف لسـحب المجموعـات المتجاورة مـن خيوط الأكتين باتجـاه بعضها البعـض فينتج عن ذلك انقباض الليفة العضلية (انقباض العضلة)، كما تسـتهلك العضلة جزء من الطاقة المخزنة فى جزيئات ATP لفصل الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين لتعود الليفة العضلية إلى وضعها الطبيعى (انبساط العضلة).

٩

(١) الصفائح النهائية الحركية.
(٢) تكوين الوصلة العصبية العضلية.

١٠ **العبارة صحيحة /** حيث إن أسـباب حدوث الشـد العضلى هو تناقص جزيئات ATP أو وصـول النبضـات العصبية غير الصحيحة من المـخ إلى العضلات مما يتعارض مع الأداء الطبيعـى لهـا، أو عدم توافر إنزيم الكولين أسـتيريز فى نقاط الاتصال العصبى العضلى بينما الإجهاد العضلى يحدث بسـبب تراكم حمض اللاكتيك الناتج من تأكسـد الجلوكوز بطريقة التنفس اللاهوائى (فى حالة غياب الأكسچين).

١١ **العبـارة غيـر صحيحة /** حيـث إن الوحدة البنائيـة للعضلة الهيكلية هـى الليفة العضلية بينما الوحدة الوظيفية للعضلة الهيكلية هى الوحدة الحركية لأن انقباض العضلات ما هو إلا محصلة انقباض جميع الوحدات الحركية المكونة للعضلة.



١٢ حيث إن عملية أكسدة الجلوكوز داخل خلايا العضلات ينتج عنها طاقة تتمثل في جزيئات ATP اللازمة لانقباض وانبساط العضلة بصورة طبيعية لتأدية الأنشطة والوظائف المختلفة ومنها حركة الكائن الحي.

١٣ فحص خلية من ورقة نبات الإيلوديا/ وذلك لأنه نبات مائي تحتوى خلاياه على فجوات عصارية كبيرة فيكون الحيز الذي يشغله السيتوبلازم والذي يحتوى على البلاستيدات صغير مما يسهل تتبع حركة البلاستيدات مع حركة السيتوبلازم كما أن البلاستيدات الخضراء كبيرة الحجم في نبات الإيلوديا.

١٤
* عدم توافر أيونات الكالسيوم.
* عدم توافر النواقل العصبية مثل الأسيتيل كولين.
* عدم توافر أيونات الصوديوم.
* عدم توافر جزيئات ATP

١٥ لن تستطيع الألياف العضلية لأنسجة العضلة الهيكلية تكوين جزيئات ATP (أدينوزين ثلاثي الفوسفات) اللازمة لانقباض وانبساط العضلة وبالتالي تفقد قدرتها على الانقباض والانبساط.

١٦ تناقص جزيئات ATP يؤدي إلى عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتظل مرتبطة بها وتظل العضلة في حالة انقباض مستمر وغير قادرة على الانبساط وهذا ما يسمى بـ «الشد العضلي المؤلم» وإذا زاد الشد العضلي عن الحد يمكن أن يتسبب في حدوث تمزق للعضلات وحدوث نزف دموي.

١٧ وذلك بسبب اللياقة البدنية لهذا الشخص أي سعة الرئتين التنفسية لهذا الشخص أكبر من غيره (كما في الرياضيين) فينقل الدم كمية كافية من الأكسجين للعضلات التي تستخدمه في أكسدة الجلوكوز هوائيًا وينتج ثاني أكسيد الكربون والماء، أي لا يتكون حمض اللاكتيك وبالتالي لا يحدث الإجهاد العضلي.

رقم السؤال	الإجـابـــة	رقم السؤال	الإجـابـــة
١	د يستعيد النبات دعامته الفسيولوجية بعد مرور ١٢ ساعة من بداية التجربة	١٥	جـ تآكل الغضروف الموجود بين الفقرات القطنية
٢	ب	١٦	جـ يتركبان من نفس الوحدة البنائية
٣	ب (٢)	١٧	جـ عضلات الذراعين والكتفين
٤	جـ ١ : ١٩	١٨	د عدم القدرة على تحريك الساعد
٥	جـ (٣)	١٩	أ خلايا بشرة الورقة
٦	د انقباض العضلتين سيكون بنفس الدرجة	٢٠	د التحكم فى اتجاه حركة المفصل
٧	جـ لم يجد المحلاق الدعامة المناسبة	٢١	أ حـ
٨	جـ مفصل	٢٢	جـ C
٩	أ (١)، (٤)	٢٣	أ حركة الضلوع
١٠	ب المسافة فى الحالة (أ) أكبر من الحالة (ب)	٢٤	أ تمزق فى الأربطة
١١	جـ الليف العصبى الحركى يغذى ٧٥ ليفة عضلية	٢٥	جـ المساعدة على حركة الضلوع
١٢	جـ سرعة استهلاك الجليكوجين المختزن فى العضلة	٢٦	جـ احتواءه على أكثر من نواة
١٣	ب انقباض العضلات الإرادية	٢٧	د ل
١٤	ب الدعامة (أ) مؤقتة والدعامة (ب) دائمة	٢٨	أ خلل فى التمفصل مع الضلع العائم الثانى



أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابة
١	ج يتأثر النبات وينمو فى اتجاه محدد
٢	ب تنتقل من منطقة الاستجابة إلى منطقة الاستقبال
٣	ب تغيرات درجة الحرارة
٤	ب مواد مثبطة أحيانًا
٥	ج كل منهما مواد عضوية
٦	أ الانتقال عبر مجرى الدم
٧	د كل هرمون يؤثر على كل خلايا الجسم
٨	أ بروتين يغير من وظيفة العضو الأصلية
٩	د يُنقلان خلال نفس الوسط
١٠	ب تحكمها فى الأنشطة الحيوية
١١	(١) د ستارلنج (٢) د كل من (س) ، (ص) يعبر عن مواد منشطة (٣) ب (٤) فقط (٤) ج دخول الغذاء فى التركيب (٤)
١٢	د لها نفس التركيب الكيميائى
١٣	ب تأخر
١٤	ج يتحكم التركيب الكيميائى للهرمون فى تركيزه
١٥	ج وجود مستقبلات للهرمون على سطح الخلايا المستهدفة
١٦	ج الغدد اللعابية
١٧	د ذات إفراز داخلى فقط
١٨	أ العبارتان صحيحتان وبينهما علاقة
١٩	ب لأنه يمثل غدة قنوية ولاقنوية
٢٠	ج الغدة الدرقية
٢١	ب بطانة المعدة
٢٢	د العملقة
٢٣	ب ADH
٢٤	ج أحد الهرمونات يفرز من الجزء الغدى للغدة النخامية والآخر يفرز من الخلايا العصبية المفرزة
٢٥	د هرمون البرولاكتين

٢٦	(١) ج (٢)، (٣) (٢) د (٤)
٢٧	أ نخاع الغدة الكظرية و ACTH
٢٨	ج الغدد الثديية
٢٩	د يقل إفراز هرمون VH
٣٠	د يقوم بتخزين وتحرير هرمونى ADH والأوكسيتوسين
٣١	أ الأوكسيتوسين
٣٢	ج حويصلة جراف فى المبيض
٣٣	د مبيضى طفلة
٣٤	أ الفص الأمامى للغدة النخامية
٣٥	ج VH
٣٦	د إفراز هرمون الباراثورمون
٣٧	ب ADH
٣٨	ب زيادة أسموزية البول
٣٩	(١) ج غدة صماء / خلية جنسية (٢) ب FSH / حويصلة جراف
٤٠	ب
٤١	(١) ج VH (٢) د نقص تركيز الماء فى الدم (٣) د منطقة تحت المهاد (٤) د الماء (٥) ج تثبيط إفراز الهرمون (س)
٤٢	ب الأوكسيتوسين و ADH

٤٣	د المبيضين
٤٤	ج عقم كل من الذكور والإناث
٤٥	د ADH
٤٦	ب زيادة نشاط خلايا الفص الأمامى للغدة النخامية
٤٧	ب
٤٨	د يزيد إفراز هرمون TSH فى اليوم العاشر
٤٩	ب الثيروكسين
٥٠	أ الثيروكسين
٥١	ب
٥٢	ب الثيروكسين
٥٣	ب حدوث خلل فى خلايا الغدة الدرقية
٥٤	ب TSH
٥٥	ج جفاف الجلد
٥٦	ب الغدة الدرقية
٥٧	(١) ب (٢) ج يقل إفراز الهرمون (ص)
٥٨	ب الغدة الدرقية أدى إلى قلة نشاطها
٥٩	أ زيادة إنتاج جزيئات ATP
٦٠	أ زيادة استهلاك الأكسجين
٦١	د ع ، ص

٦٢	ج تحرر الكالسيوم من العظام	٦٥	(١) ب الكالسيتونين (٢) د الباراثورمون
٦٣	د تركيز أيونات الكالسيوم في بلازما الدم	٦٦	ج هرمون الباراثورمون
٦٤	د الكالسيتونين، الباراثورمون	٦٧	د

الإجابات التفصيلية للأسئلة المشار إليها بالعلامة (*)

رقم السؤال	الإجابة
١٥	ج حيث تُفرز الهرمونات من الغدد ثم تنتقل عن طريق الدم إلى الأعضاء والخلايا المستهدفة والتي قد تكون قريبة أو بعيدة عن الخلايا المفرزة للهرمون والتي ترتبط بمستقبلات خاصة بها على سطح هذه الخلايا المستهدفة.
٤١	(١) ج حيث إن هرمون VH يعمل على تقليل كمية البول عن طريق إعادة امتصاص الماء في النفرون مما يزيد من حجم بلازما الدم كما أنه يعمل على رفع ضغط الدم. (٢) د حيث إن نقص تركيز الماء في الدم يؤدي إلى إفراز الهرمون المضاد لإدرار البول (الهرمون س) والذي يعمل على إعادة امتصاص الماء من نفرونات الكليتين إلى الدم المار في الشعيرات الدموية المحيطة بها. (٣) د حيث إن منطقة تحت المهاد (ع) تحتوي على الخلايا العصبية المفرزة التي تقوم بإفراز هرمونات الجزء العصبي من الغدة النخامية والتي تصل إلى الفص الخلفي للغدة النخامية. (٤) د حيث إن زيادة حجم بلازما الدم يدل على حدوث عملية إعادة امتصاص الماء في النفرون نتيجة تأثير هرمون VH (٥) ج حيث إن نقص أسموزية الدم (أي زيادة كمية الماء في الدم) يؤدي إلى تثبيط إفراز الهرمون (س) «الهرمون المضاد لإدرار البول».

الإجابة	رقم السؤال
(ب) حيث إن هرمون الأوكسيتوسين يؤثر على الرحم (عضلات ملساء) من خلال تنظيم تقلصات الرحم ويزيدها بشدة أثناء عملية الولادة من أجل إخراج الجنين، كما أن هرمون ADH والذى يعرف أيضًا بالهرمون القابض للأوعية الدموية يعمل على رفع ضغط الدم من خلال انقباض عضلات الأوعية الدموية (عضلات ملساء).	٤٢
(د) حيث إن التركيز الطبيعى لهرمونى ACTH، TSH يشير إلى أن الخلايا المفرزة لهما (خلايا الفص الأمامى للغدة النخامية) سليمة وليس بها خلل، بينما اختلاف تركيز هرمونى FSH، LH عن النسبة الطبيعية يشير إلى أن الخلل فى الخلايا المستهدفة وهى خلايا المبيضين.	٤٣
(ج) حيث إن نقص إفراز هرمون FSH : • فى الذكر قد يمنع تكوين الأنيبيبات المنوية وتكوين الحيوانات المنوية فى الخصية. • فى الأنثى قد يمنع نمو الحويصلات وتحويلها إلى حويصلة جراف فى المبيض. نقص إفراز هرمون LH : • فى الذكر قد يمنع تكوين الخلايا البينية فى الخصية وبالتالى لن تتكون الهرمونات الجنسية الذكرية. • فى الأنثى قد يمنع التبويض وبالتالى يمنع تكوين الجسم الأصفر. لذا قد يؤدى نقص إفراز هرمونى LH، FSH إلى حدوث العقم فى كل من الذكور والإناث.	٤٤
(د) حيث إن هرمون ADH يؤثر على خلايا النفرون وخلايا العضلات الملساء للأوعية الدموية وهى أنسجة غير غدية، بينما هرمون TSH يؤثر على الغدة الدرقية لتفرز هرمون الثيروكسين وهرمون ACTH يؤثر على قشرة الغدة الكظرية لتفرز هرموناتها كما أن هرمون LH يؤثر على الخلايا البينية فى خصية الذكر لتفرز الهرمونات الذكرية.	٤٥
(ب) حيث إن زيادة نشاط خلايا الفص الأمامى للغدة النخامية (فى البالغين) تؤدى إلى زيادة إفراز هرمون النمو والذى يسبب حالة الأكروميجالى.	٤٦

٤٧	(ب) حيث إن زيادة تركيز هرمون ADH تعمل على تقليل كمية البول عن طريق إعادة امتصاص الماء في النفرون أثناء استخلاص البول مما يزيد من تركيز البول (زيادة أسموزية البول).
٥٧	(٢) (ج) حيث إن زيادة إفراز الهرمون (ع) «الثيروكسين» ينبه الفص الأمامي للغدة النخامية إلى تقليل إفراز الهرمون (ص) «الهرمون المنبه للغدة الدرقية» (TSH) وهذا ما يعرف بالتغذية الراجعة السلبية.
٥٨	(ب) حيث إن انخفاض مستوى هرمون الثيروكسين رغم ارتفاع مستوى الهرمون المنبه للغدة الدرقية فهذا يدل على أن هناك خلل في خلايا الغدة الدرقية أدى إلى قلة نشاطها وليس الخلل في خلايا الفص الأمامي للغدة النخامية.
٥٩	(أ) حيث إن هرمون الثيروكسين يؤثر على معدل الأيض الأساسي ويتحكم فيه (عملية الهدم). لذا عند زيادة إفراز هرمون الثيروكسين تزداد عملية أكسدة الغذاء (الجلوكوز) خلال عملية التنفس الخلوي مما يزيد من إنتاج جزيئات ATP
٦٠	(أ) حيث إن زيادة نشاط الغدة الدرقية يؤدي إلى زيادة إفراز هرمون الثيروكسين الذي يؤدي إلى زيادة أكسدة الجلوكوز خلال عملية التنفس الهوائي وهذا يصاحبه زيادة استهلاك الأكسجين.
٦٢	(ج) حيث إن موت الخلايا المفرزة للهرمونات في الغدة النخامية، يؤدي إلى : • عدم إفراز الهرمون القابض للأوعية الدموية (VH) مما يسبب انخفاض ضغط الدم. • عدم إفراز الهرمون المنبه لإفراز اللبن (البرولاكتين) وأيضًا عدم إفراز هرمون الأوكسيتوسين مما يسبب صعوبة الرضاعة الطبيعية. • عدم إفراز الهرمون المنبه للغدة الدرقية (TSH) مما يسبب نقص إفراز هرمون الثيروكسين والذي يؤدي نقصه في البالغين إلى زيادة وزن الجسم. ولكن تحرر الكالسيوم من العظام يحدث تحت تأثير هرمون الباراثورمون المفرز من الغدد جارات الدرقية ولا يقع تحت تأثير الغدة النخامية.

٦٦	ج حيث إن نقص إفراز هرمون الباراثورمون يسبب نقص نسبة الكالسيوم في الدم والذي يؤدي إلى تشنجات عضلية مؤلمة.
٦٧	د حيث يمثل المنحنى تركيز عنصر الكالسيوم في الدم والذي يمثل أحد العناصر الهامة للهيكل العظمي، لذلك فإن الهرمون المسئول عن تغير المنحنى من (أ) إلى (ب) (أي انخفاض نسبة الكالسيوم إلى المستوى الطبيعي) هو هرمون الكالسيتونين والهرمون المسئول عن تغير المنحنى من (حـ) إلى (ء) (أي ارتفاع نسبة الكالسيوم إلى المستوى الطبيعي) هو هرمون الباراثورمون.

ثانيا إجابات أسئلة المقال

١ حيث إن الهرمونات النباتية (الأوكسينات) تُفرز من الخلايا الحية في القمم النامية والبراعم.



(١) الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH).

(٢) يعمل هرمون ADH على إعادة امتصاص الماء في النفرونات في الكليتين / حيث يعمل هرمون ADH على تقليل كمية البول وزيادة تركيزه.

٣ العبارة صحيحة / حيث إنه يمكن لهرمون واحد أن يؤثر في أنسجة مختلفة، مثل :

* هرمون الأوكسيتوسين (الهرمون المنبه لعضلات الرحم) الذي له علاقة مباشرة بعملية تنظيم تقلصات الرحم ويزيدها بشدة أثناء عملية الولادة (أي أنه يؤثر على نسيج الرحم) كما أن له أثر مشجع في اندفاع الحليب من الغدد اللبنية بعد الولادة استجابة لعملية الرضاعة (أي أنه يؤثر على الغدد اللبنية).
* الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH) يؤثر على خلايا النفرون ويحفزها على إعادة امتصاص الماء مما يؤدي إلى تقليل كمية البول (أي أنه يؤثر على خلايا الكلية) وفي الوقت ذاته يؤثر هذا الهرمون على العضلات المبطنة للأوعية الدموية ويحفزها على الانقباض مما يؤدي إلى رفع ضغط الدم.

٤

(١) يكتمل الحمل بصورة طبيعية ولكن يكون هناك تعسر فى عملية الولادة فى نهاية الشهر التاسع من الحمل.

(٢) صعوبة وتعسر عملية الولادة.

٥ لأن الفص الأمامى للغدة النخامية يتحكم فى عمل جهاز الغدد الصماء عن طريق إفراز هرمونات تؤثر على نشاط معظم الغدد الصماء الأخرى وتنبهها لإفراز هرموناتها وتشمل الهرمون المنبه للغدة الدرقية (TSH) والهرمون المنبه لقشرة الغدة الكظرية (ACTH) والهرمون المنبه لتكوين اللبن (البرولاكتين) والهرمونات المنبهة للمناسل، بينما الفص الخلفى يفرز الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH) والهرمون المنبه لعضلات الرحم (الأوكسيتوسين) لذا يعتبر الفص الأمامى للغدة النخامية أكثر تأثيرًا من فصها الخلفى.

٦ **العبارة غير صحيحة /** لأن هناك هرمونات تؤثر على أنسجة مختلفة وتقوم بوظائف مختلفة، مثل :

- هرمون ADH الذى يعمل على تقليل كمية البول عن طريق إعادة امتصاص الماء فى النفرون (أى أنه يؤثر على خلايا الكلية)، كما أنه يعمل على رفع ضغط الدم (أى أنه يؤثر على الأوعية الدموية).
- هرمون الأوكسيتوسين (الهرمون المنبه لعضلات الرحم) الذى له علاقة مباشرة بعملية تنظيم تقلصات الرحم ويزيدها بشدة أثناء عملية الولادة (أى أنه يؤثر على خلايا الرحم)، كما أن له أثر مشجع فى اندفاع الحليب من الغدد اللبنية بعد الولادة استجابة لعملية الرضاعة (أى أنه يؤثر على الغدد اللبنية).

٧ يؤدى ذلك إلى حدوث نقص حاد فى إفراز هرمون الثيروكسين مما يسبب الإصابة بمرض الميكسوديما.

٨ حدوث الإجهاض نتيجة زيادة تقلصات عضلات الرحم استجابة لهرمون الأوكسيتوسين كما يرتفع ضغط الدم استجابة لهرمون VH

٩ **العبارة صحيحة /** حيث إن هرمونات الجزء العصبى للغدة النخامية تُفرز من خلايا عصبية توجد فى منطقة تحت المهاد بالمخ تسمى بالخلايا العصبية المفرزة وتشمل هذه الهرمونات الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH) والهرمون المنبه لعضلات الرحم (الأوكسيتوسين).

(٥) هرمون LH ، الهرمون المنبه للجسم الأصفر.

(٦) هرمون LH

(٧) • هرمون النمو (GH). • هرمون الباراثورمون. • هرمون الكالسيتونين.

(٨) • هرمون الباراثورمون. • هرمون الكالسيتونين.

لوجود نسبة عالية من اليود فى المناطق الساحلية مما يؤدى إلى حماية الأشخاص من الإصابة بمرض التضخم (الجويتر) البسيط والذى ينتج من نقص إفراز هرمون الثيروكسين نتيجة نقص اليود فى الغذاء والماء والهواء.

حيث إن:

- نقص إفراز هرمون الباراثورمون يسبب نقص نسبة الكالسيوم فى الدم وحدوث تشنجات عضلية مؤلمة (سبب هرمونى).
- الشد العضلى يحدث بسبب وصول النبضات العصبية غير الصحيحة من المخ إلى العضلات مما يتعارض مع الأداء الطبيعى لها (سبب عصبى).
- نقص جزيئات ATP يسبب عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتظل مرتبطة بها وتظل العضلة فى حالة انقباض مستمر وغير قادرة على الانبساط مما يسبب حدوث الشد العضلى المؤلم.

إجابات الفصل 2 الدرس الثانى

أولاً: إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١	(د) الأنسولين	٦	(د) يزداد إفراز كل من هرمونى ADH والريلاكسين
٢	(ب) ACTH		
٣	(د) الألدوستيرون	٧	(ج) انخفاض تركيز أيونات البوتاسيوم بالدم
٤	(أ) الكورتيكوستيرون		
٥	(ج) بالارتفاع للصوديوم والانخفاض للبوتاسيوم	٨	(ب) قشرة الغدة الكظرية والفص الخلفى للغدة النخامية

الرقم	الإجابة
٩	ج ADH
١٠	د ACTH
١١	أ الألدوستيرون و ADH
١٢	ب الأدرينالين
١٣	أ أيونات البوتاسيوم
١٤	ج الألدوستيرون
١٥	ب انخفاض نسبة الصوديوم وارتفاع نسبة البوتاسيوم فى الدم
١٦	ج يزداد إفراز الكورتيزون والألدوستيرون بزيادة إفراز هرمون ACTH
١٧	أ ACTH
١٨	(١) ج ACTH / الأدرينالين / الألدوستيرون (٢) ج (ص) فقط (٣) ب سرعة استجابة خلايا الغدة لإفراز هرمون يرفع ضغط الدم
١٩	أ الألدوستيرون
٢٠	ب انخفاض نسبة الصوديوم فى البول يفسرها ارتفاع مستوى هرمون الألدوستيرون
٢١	ب ارتفاع تركيز هرمونات نخاع الغدة الكظرية
٢٢	د

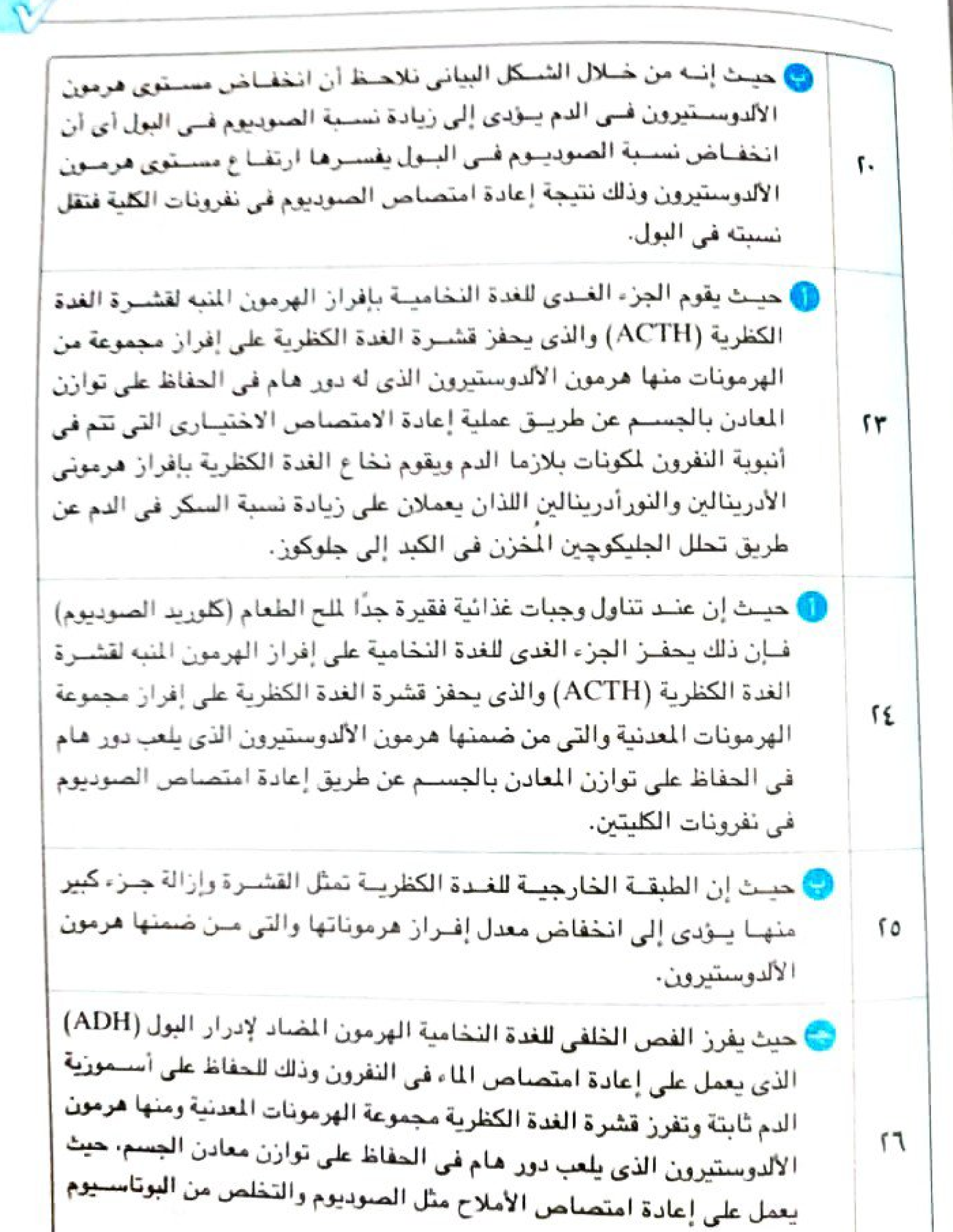
الرقم	الإجابة
٢٣	أ
٢٤	أ ارتفاع مستوى هرمون الألدوستيرون بالدم
٢٥	ب انخفاض إفراز هرمون الألدوستيرون
٢٦	ج الفص الخلفى للغدة النخامية وقشرة الغدة الكظرية
٢٧	ب الثيروكسين / الأوكسيتوسين / LH
٢٨	أ البنكرياس
٢٩	ج البنكرياس
٣٠	أ الجلوكاجون
٣١	أ
٣٢	ب
٣٣	أ إلى الخلايا
٣٤	ج زيادة نسبة الجلوكوز فى الدم / زيادة إفراز الأنسولين / تحويل الجلوكوز إلى جليكوجين / انخفاض نسبة الجلوكوز فى الدم
٣٥	ب
٣٦	أ يتأثر بعمل إنزيمات المعدة
٣٧	(١) ج خلايا بيتا بالبنكرياس (٢) ب الجلوكاجون / الأنسولين

٣٨	(أ) الأنسولين
٣٩	(أ) تحويل الدهون إلى جلوكوز
٤٠	(أ) تحصل العضلات الهيكلية على الجلوكوز بمعدل أسرع
٤١	(د) لا تتأثر نسبة الجلوكوز فى أى من الفأرين (س) ، (ص)
٤٢	(جـ) الجلوكاجون و ADH
٤٣	(جـ) الأنسولين
٤٤	(أ) الجلوكاجون
٤٥	(جـ) يزداد تخزين الدهون بالجسم
٤٦	(أ)
٤٧	(١) (جـ) هرمونات الاثنى عشر والسيال العصبى (٢) (ب) تركيز الجلوكوز فى الدم
٤٨	(أ) سليم
٤٩	(ب) (٢)
٥٠	(أ) انتقال الجلوكوز من الأمعاء الدقيقة إلى الدم يثبط نشاط خلايا ألفا
٥١	(جـ) يقل مستوى الجليكوچين فى (١)
٥٢	(جـ) ينخفض مستوى الجلوكوز فى المرحلة (C ⟶ D) نتيجة إفراز الأنسولين
٥٣	(د) تناول وجبة غذائية متوازنة
٥٤	(جـ) الثيروكسين
٥٥	(١) (أ) فى المرحلة (س) يكون إفراز الأنسولين طبيعيًا (٢) (جـ) سليم فى المرحلة (س) ومصاب بمرض البول السكرى فى المرحلة (ص)
٥٦	(أ) الثيروكسين والأنسولين
٥٧	(د) الكالسيتونين
٥٨	(د) ظهور الصفات الجنسية الثانوية
٥٩	(جـ) ضيق حدقة العين عند التعرض لضوء ساطع
٦٠	(جـ) الخلايا البينية فى الخصية
٦١	(ب) LH
٦٢	(ب) LH ، FSH فى الأنثى
٦٣	(ب) التستوستيرون / FSH / LH
٦٤	(ب) البروچسترون
٦٥	(ب) الأوكسيتوسين
٦٦	(١) (جـ) الفص الأمامى للغدة النخامية / الخلايا البينية بالخصية / حويصلة جراف (٢) (ب) LH / الأندروستيرون (٣) (ب) FSH / الإستراديول
٦٧	(١) (د) الفص الأمامى للغدة النخامية (٢) (ب) البروچسترون

٦٨	ج الفص الأمامى للغدة النخامية	٧٣	ب FSH
٦٩	ب	٧٤	د بطانة المرىء
٧٠	(١) ج البرولاكتين (٢) أ الفص الأمامى للغدة النخامية	٧٥	أ الجاسترين
٧١	ج الإستروچين	٧٦	أ الثيروكسين
٧٢	(١) ب ذكور المجموعة (س) تنتج حيوانات منوية بأعداد أقل من المجموعة (ص) (٢) ب مستوى هرمون الإستروچين فى دم إناث المجموعة (س) أقل من المجموعة (ص)	٧٧	ب الجاسترين
		٧٨	ج الكوليسيستوكينين
		٧٩	د الجاسترين

الإجابات التفصيلية للأسئلة المشار إليها بالعلامة (*)

رقم السؤال	الإجابة
١٧	أ حيث إن هرمونى TSH ، GH لا يؤثران فى عمل الكليتين، بينما هرمون ADH يؤثر فى عمل الكليتين بشكل مباشر من خلال إعادة امتصاص الماء فى النفرون ولكن هرمون ACTH يؤثر فى عمل الكليتين بشكل غير مباشر من خلال تنبيهه لقشرة الغدة الكظرية لإفراز هرمون الألدوستيرون الذى يعمل على إعادة امتصاص الأملاح كالصوديوم والتخلص من البوتاسيوم الزائد عن طريق الكليتين.
١٩	أ حيث إن استجابة العضلة للسيال العصبى أى حدوث الانقباض يتم نتيجة زيادة نفاذية غشاء الليفة العضلية لأيونات الصوديوم الموجبة التى تدخل بسرعة داخل الخلية فيتحول غشاء الليفة إلى حالة اللاستقطاب، ويلعب هرمون الألدوستيرون دور هام فى إعادة امتصاص هذه الأيونات عن طريق الكليتين لذلك يعتبر هرمون الألدوستيرون مسئول عن استجابة العضلة للسيال العصبى (انقباض العضلة).



٢٠	(ب) حيث إنه من خلال الشكل البيانى نلاحظ أن انخفاض مستوى هرمون الألدوستيرون فى الدم يؤدى إلى زيادة نسبة الصوديوم فى البول أى أن انخفاض نسبة الصوديوم فى البول يفسرها ارتفاع مستوى هرمون الألدوستيرون وذلك نتيجة إعادة امتصاص الصوديوم فى نفرونات الكلية فتقل نسبته فى البول.
٢٣	(أ) حيث يقوم الجزء الغدى للغدة النخامية بإفراز الهرمون المنبه لقشرة الغدة الكظرية (ACTH) والذى يحفز قشرة الغدة الكظرية على إفراز مجموعة من الهرمونات منها هرمون الألدوستيرون الذى له دور هام فى الحفاظ على توازن المعادن بالجسم عن طريق عملية إعادة الامتصاص الاختيارى التى تتم فى أنبوبة النفرون لمكونات بلازما الدم ويقوم نخاع الغدة الكظرية بإفراز هرمونى الأدرينالين والنورأدرينالين اللذان يعملان على زيادة نسبة السكر فى الدم عن طريق تحلل الجليكوجين المُخزن فى الكبد إلى جلوكوز.
٢٤	(أ) حيث إن عند تناول وجبات غذائية فقيرة جداً لملح الطعام (كلوريد الصوديوم) فإن ذلك يحفز الجزء الغدى للغدة النخامية على إفراز الهرمون المنبه لقشرة الغدة الكظرية (ACTH) والذى يحفز قشرة الغدة الكظرية على إفراز مجموعة الهرمونات المعدنية والتى من ضمنها هرمون الألدوستيرون الذى يلعب دور هام فى الحفاظ على توازن المعادن بالجسم عن طريق إعادة امتصاص الصوديوم فى نفرونات الكليتين.
٢٥	(ب) حيث إن الطبقة الخارجية للغدة الكظرية تمثل القشرة وإزالة جزء كبير منها يؤدى إلى انخفاض معدل إفراز هرموناتها والتى من ضمنها هرمون الألدوستيرون.
٢٦	(ج) حيث يفرز الفص الخلفى للغدة النخامية الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH) الذى يعمل على إعادة امتصاص الماء فى النفرون وذلك للحفاظ على أسموزية الدم ثابتة وتفرز قشرة الغدة الكظرية مجموعة الهرمونات المعدنية ومنها هرمون الألدوستيرون الذى يلعب دور هام فى الحفاظ على توازن معادن الجسم، حيث يعمل على إعادة امتصاص الأملاح مثل الصوديوم والتخلص من البوتاسيوم الزائد عن طريق الكليتين.

رقم السؤال	الإجابة
٥٥	(١) ① حيث إنه في المرحلة (س) يتم إفراز الأنسولين بصورة طبيعية وذلك للحفاظ على المستوى الثابت للسكر في الدم والذي يبلغ حوالي (٨٠ - ١٢٠ ملجم/ ١٠٠ سم^3).
٥٦	① حيث يؤثر الثيروكسين على معدل الأيض الأساسي لجميع خلايا الجسم ومنها خلايا الغدة الدرقية نفسها، كما يحفز الأنسولين مرور السكريات الأحادية (ماعدا الفركتوز) من خلال غشاء الخلية إلى داخلها والحث على أكسدة الجلوكوز في خلايا وأنسجة الجسم المختلفة بما فيها خلايا بيتا بالبنكرياس. أي أن كل منهما يؤثر على جميع خلايا الجسم بما فيها الخلايا المفرزة لها.
٥٧	د حيث إنه أثناء أداء التمرينات الرياضية يزيد إفراز هرمون الثيروكسين المسئول عن زيادة معدل الهدم وإنتاج الطاقة اللازمة لأداء النشاط الرياضي، كما يزيد إفراز هرمون كل من الجلوكاجون والأدرينالين ليعمل على رفع تركيز سكر الجلوكوز في الدم لكي تحصل عضلات الجسم على الطاقة اللازمة للانقباض، بينما لا يزداد إفراز هرمون الكالسيتونين (أثناء تأدية التمرينات الرياضية) والذي يعمل على تقليل نسبة الكالسيوم في الدم ويمنع سحبه من العظام.
٦٨	ج حيث إن الفص الأمامي للغدة النخامية يقوم بإفراز هرمون FSH وهو الهرمون المنبه لتكوين حويصلات جراف في المبيض والتي تعمل على إفراز هرمون الإستروجين وهذا الهرمون مسئول عن ظهور الخصائص الجنسية الثانوية في الأنثى مثل كبر الغدد الثديية، لذلك يرجع السبب في تأخر نمو الثديين لدى الأنثى إلى خلل في الفص الأمامي للغدة النخامية.
٧٢	(٢) ب حيث إن المجموعة (س) تناولت غذاء يحتوي على أحد أنواع نبات الريحان والذي أدى إلى نقص مستوى هرمون FSH في دم إناث المجموعة (س) مما أدى إلى نقص معدل نمو الحويصلات في المبيض فتسبب ذلك في انخفاض مستوى هرمون الإستروجين (المفرز من حويصلات جراف الناضجة) وبالتالي فإن مستواه في دم إناث المجموعة (س) أقل من مستواه في دم إناث المجموعة (ص) والتي لم تتناول الغذاء المحتوي على نبات الريحان.

٧٣	ب حيث إن هرمون LH فى الذكر مسئول عن تكوين وإفراز الخلايا البينية فى الخصية وهذه الخلايا مسئولة عن إنتاج هرمونى التستوستيرون والأندروستيرون وهما مسئولان عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية، مثل ظهور اللحية ولكن هرمون FSH ليس له علاقة بظهور الصفات الجنسية الثانوية فى الذكر.
٧٨	ج حيث إن هرمون الكوليسيستوكينين يحث البنكرياس على إفراز عصارته والتى تحتوى على إنزيمات تساعد فى هضم قطعة من الخبز (الكربوهيدرات) ولكن هرمون الجاسترين يحث المعدة على إفراز عصارتها وهى تساعد فى هضم البروتينات فقط، بينما هرمون الثيروكسين يساعد فى امتصاص السكريات الأحادية فى الأمعاء الدقيقة ويعمل هرمون الأنسولين على مرور السكريات الأحادية (ماعدا الفركتوز) خلال أغشية الخلايا إلى داخلها.
٧٩	د حيث إن هرمون الجاسترين يحث المعدة على إفراز العصير المعدى والذى يساعد فى هضم قطعة من اللحم (بروتينات).

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

١ • هرمون النمو : يتحكم فى عمليات الأيض (التمثيل الغذائى) وخاصةً تصنيع البروتين وبذلك يتحكم فى نمو الجسم.
• هرمون الكورتيزون : يعمل على تنظيم أيض المواد الكربوهيدراتية (السكريات والنشويات) فى الجسم.

٢ ظهور صفات وعوارض الذكورة فى الإناث البالغة وظهور صفات وعوارض الأنوثة فى الذكور البالغة وقد يؤدى ذلك إلى ضمور الغدد الجنسية فى كلا الجنسين إذا حدث تورم فى قشرة الغدة الكظرية.

٣ • هرمون الأدرينالين وهرمون النورأدرينالين / يفرزان من نخاع الغدة الكظرية.
• هرمون الثيروكسين / يفرز من الغدة الدرقية.

٤ أجب بنفسك.

٥ توجد غدتان كظريتان تقع كل واحدة منهما فوق إحدى الكليتين.

(١) الغدة الكظرية / توجد غدتان كظريتان تقع كل واحدة منهما فوق إحدى الكليتين.

(٢) وجود وعاء دموى ملاصق للخلية الغدية لأنها غدة صماء تفرز هرموناتها فى الدم مباشرةً.

٦ **العبارة غير صحيحة** / لأن البنكرياس يفرز عصارته الهاضمة بتأثير هرمونى أيضًا بالإضافة إلى التأثير العصبى حيث إن الغشاء المخاطى المبطن للقناة الهضمية يفرز هرمونى السكرتين والكوليسيستوكينين اللذان يفرزان من الأمعاء الدقيقة وينتقلان عبر الدم إلى البنكرياس ليحثانه على إفراز العصارة البنكرياسية وهذا ما أثبته العالم ستارلنج حيث وجد أن البنكرياس يفرز عصارته الهاضمة فور وصول الغذاء من المعدة إلى الاثنى عشر حتى بعد قطع الاتصال العصبى بين البنكرياس وغيره من الأعضاء.

٧ حيث إن نقص هرمون الأنسولين يؤدى إلى خلل فى أيض الجلوكوز فيسبب ارتفاع نسبة سكر الجلوكوز فى الدم والبول يصاحبه إخراج كميات كبيرة من الماء فى البول مما يسبب العطش.

٨ **العبارة صحيحة** / حيث إن هناك أكثر من هرمون يؤثر على نسيج واحد، مثل نسيج الكبد الذى يتأثر بالهرمونات التالية :

- هرمون الجلوكاجون الذى يعمل على رفع تركيز سكر الجلوكوز فى الدم عن طريق تحويل الجليكوچين المخزن فى الكبد فقط إلى جلوكوز.
- هرمون الأنسولين الذى يعمل على خفض تركيز سكر الجلوكوز فى الدم حيث يحفز تحول الجلوكوز إلى جليكوچين يخزن فى خلايا الكبد.
- هرمونى الطوارئ (الأدرينالين والنورأدرينالين) اللذان يعملان على زيادة نسبة سكر الجلوكوز فى الدم والذى ينتج من تحلل الجليكوچين المخزن فى الكبد إلى جلوكوز.

٩ لا يتأثر تركيز الفركتوز لأن سكر الفركتوز يمر إلى داخل الخلايا دون الحاجة لهرمون الأنسولين.

١٠ لنقص إفراز هرمون الأنسولين مما يؤدى إلى حدوث خلل فى أيض كل من الجلوكوز والدهون بالجسم فيعانى المريض من ارتفاع نسبة سكر الجلوكوز فى الدم عن المعدل الطبيعى وذلك لعدم أكسدة الجلوكوز فى خلايا وأنسجة الجسم المختلفة ومنها خلايا المخ وبالتالى عدم حصول المخ على طاقة فيدخل مريض السكر فى غيبوبة.

١١

(١) يحدث التحول رقم (١) في حالة ارتفاع تركيز سكر الجلوكوز في الدم / لخفض تركيز سكر الجلوكوز في الدم عن طريق تحويله إلى جليكوجين يخزن في الكبد والعضلات.

(٢) يحدث التحول رقم (٢) في حالة انخفاض تركيز سكر الجلوكوز في الدم / لرفع تركيز سكر الجلوكوز في الدم عن طريق تحويل الجليكوجين المخزن بالكبد فقط إلى جلوكوز.

(٣)
- التحول رقم (١) : يستخدم هرمون الأنسولين.
- التحول رقم (٢) : يستخدم هرمون الجلوكاجون.

(٤)
- (٣) : بخار الماء وثاني أكسيد الكربون.
- (٤) : حمض اللاكتيك.

١٢

- حويصلة جراف.
- الجسم الأصفر.
- المشيمة.
- غشاء بطانة الرحم.

---

١٣ ظهور الصفات الجنسية الثانوية الذكرية على هذه المرأة لأن هرمون التستوستيرون يعمل على ظهور الصفات الجنسية الثانوية الذكرية.

١٤

(١) هرمون الريلاكسين.

(٢) يفرز من الجسم الأصفر والمشيمة وبطانة الرحم.

(٣) يزيد إفرازه عند نهاية فترة الحمل فيعمل على ارتخاء الارتفاق العانى لتسهيل عملية الولادة.

---

١٥ هرمون البروجستيرون / يفرز من الجسم الأصفر في المبيض والمشيمة في الرحم.

---

١٦ لأن المشيمة ليس لها قنوات خاصة بها ولكنها تصب إفرازاتها (هرمون البروجستيرون وهرمون الريلاكسين) في الدم مباشرة.

١٧

(١) هرمون الألدوستيرون.

(٢)
- هرمون الأنسولين.
- هرمون الجلوكاجون.
- هرمون الأدرينالين.
- هرمون النورأدرينالين.
- هرمون الكورتيزون.
- هرمون الكورتيكوستيرون.
- هرمون الثيروكسين.

(٣) • هرمون الأنسولين. • هرمون الأدرينالين.
• هرمون الجلوكاجون. • هرمون النورأدرينالين.
(٤) هرمون الريلاكسين (فى الأنثى الحامل).
(٥) • الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH). • هرمون الألدوستيرون.

١٨ تعسر عملية الولادة لأن هرمون الريلاكسين يزداد إفرازه فى نهاية فترة الحمل ليعمل على ارتخاء الارتفاق العانى لتسهيل عملية الولادة.

١٩ أجب بنفسك.

٢٠ **العبارة صحيحة** / حيث يتوقف المبيضان عن إفراز الهرمونات فى سن معين ومع ذلك تستمر حياة الأنثى، كما أن الخصيتين يمكن أن يحدث خلل بهما ولا تقومان بإفراز الهرمونات ومع ذلك تستمر حياة الذكر.

٢١

(١) (أ) : الغدة النخامية. (ب) : الغدة الكظرية.
(٢) (١) الهرمون المنبه لقشرة الغدة الكظرية (ACTH).
(٢) الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH).
(٣) هرمون الألدوستيرون.

٢٢ **العبارة صحيحة** / حيث إنه يعمل على خفض تركيز سكر الجلوكوز فى الدم عن طريق:
• الحث على أكسدة الجلوكوز فى خلايا وأنسجة الجسم المختلفة لإنتاج طاقة حيث يعمل على مرور السكريات الأحادية (ماعدا الفركتوز) من خلال غشاء الخلية إلى داخلها حتى يمكن استخدامه (عملية هدم).
• التحكم فى العلاقة بين الجليكوچين المخزن والجلوكوز المنفرد فى الدم حيث يحفز تحول الجلوكوز إلى جليكوچين يخزن فى الكبد والعضلات أو إلى مواد دهنية تخزن فى أنسجة الجسم الأخرى (عملية بناء).

٢٣

(١) حالة شخص سليم / بسبب إفراز **البنكرياس لهرمون الأنسولين** مع تزايد تركيز الجلوكوز فى الدم.

(٢) يزداد هرمون الأنسولين مع ثبات نسبة الجلوكوز في الدم في بداية الفترة (A) لأن هرمون الأنسولين في هذه الفترة يعمل على خفض تركيز سكر الجلوكوز في الدم عن طريق مرور السكريات الأحادية (ماعدا الفركتوز) خلال غشاء الخلية إلى داخلها والحث على أكسدة الجلوكوز في خلايا وأنسجة الجسم المختلفة فلا يزيد الجلوكوز في الدم.

(٣) يزداد هرمون الأنسولين في الفترة (C) بسبب زيادة تركيز الجلوكوز في الدم ليعمل على خفض تركيز سكر الجلوكوز عن طريق تحول الجلوكوز إلى جليكوچين يخزن في الكبد والعضلات أو إلى مواد دهنية تخزن في أنسجة الجسم الأخرى.

(٤) بعد مرور ٤ ساعات من تناول الوجبة يتناقص الجلوكوز وبالتالي يتناقص الأنسولين لأن هرمون الأنسولين يعمل على خفض تركيز سكر الجلوكوز.

---

٣٤ **العبارة صحيحة** / حيث إنه من أمثلة الهرمونات التي تعمل على حفظ الاتزان الداخلي للجسم :

* هرمون الباراثورمون الذي يلعب دورًا هامًا بالاشتراك مع هرمون الكالسيتونين في الحفاظ على المعدل الطبيعي لمستوى الكالسيوم في الدم.
* هرمون الجلوكاجون وهرمون الأنسولين لهما علاقة مباشرة باستخدام سكر الجلوكوز في الجسم وبالتالي الحفاظ على المستوى الثابت للسكر في الدم والذي يبلغ حوالي (٨٠ - ١٢٠ ملليجرام/١٠٠ سم^{٣}).

كما أن بعض الهرمونات تعمل على الحفاظ على أسموزية الدم من خلال :

* الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH) الذي يعمل على تقليل كمية البول عن طريق إعادة امتصاص الماء في النفرون ويعمل على رفع ضغط الدم.
* هرمون الألدوستيرون الذي له دور هام في الحفاظ على توازن المعادن بالجسم، مثل إعادة امتصاص الأملاح كالصوديوم والتخلص من البوتاسيوم الزائد عن طريق الكليتين.

٣٥

(١) نظرًا لزيادة نمو الجسم تحت تأثير هرمون النمو (GH) المفرز من الفص الأمامي للغدة النخامية (الجزء الغدي) والذي يتحكم في عمليات الأيض وخاصةً تصنيع البروتين.

(٢) الهرمونات التي يزداد إفرازها عند النقطة (١) ويقل إفرازها عند النقطة (٢)، هي :

* هرمون الإستروچين / يُفرز من حويصلة جراف في المبيض / يعمل على ظهور الخصائص الجنسية الثانوية في الأنثى، مثل نمو الغدد الثديية وتنظيم الطمث (الدورة الشهرية).

- هرمون البروجسترون / يُفرز من الجسم الأصفر فى المبيض والمشيمة فى الرحم/ يعمل على تنظيم دورة الحمل من خلال تنظيم التغيرات الدموية فى الغشاء المبطن للرحم لإعداده لاستقبال البويضة وزرعها، وتنظيم التغيرات التى تحدث فى الغدد الثديية أثناء الحمل.

- من الهرمونات المنبهة المناسل فى أنثى الإنسان، الهرمون المنبه لتكوين الحويصلة (FSH) الذى يعمل على نمو الحويصلات فى المبيض وتحويلها إلى حويصلة جراف التى تفرز هرمون الإستروجين الذى يعمل على ظهور الصفات الجنسية الثانوية فى الأنثى، مثل نمو الغدد الثديية وتنظيم الطمث (الدورة الشهرية).
- من الهرمونات المنبهة للمناسل فى ذكر الإنسان، هرمون (LH) الذى يعمل على تكوين الخلايا البينية فى الخصية وتنبيهها على إفراز هرمون التستوستيرون وهرمون الأندروستيرون اللذان يعملان على ظهور الصفات الجنسية الثانوية فى الذكر، مثل خشونة الصوت وقوة العضلات ونمو الشعر على الوجه.

إجابات الفصل 2 أسئلة الامتحانات

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١	أ تؤدى زيادة تركيز الأوكسينات إلى زيادة نمو الخلايا إلى حد معين	٦	ب نقص إفراز هرمون FSH
٢	د قشرة الغدة الكظرية	٧	ب مثبط
٣	جـ لا يشترط وجود اتصال مباشر بين القمة النامية والنبات لمرور الأوكسينات	٨	د هرمونى / تركيز مادة معينة بالدم
		٩	جـ عدم اتصال الفصين
		١٠	ب اعتبار الكبد غدة مشتركة
٤	أ نقص الهرمون فى المرحلة (١) يصاحبه انخفاض نسبة الجليكوچين فى الكبد	١١	د استجابة قشرة الغدة الكظرية لنشاط الغدة النخامية الزائدة
٥	ب ميكسوديما	١٢	د

١٣	ب إندول حمض الخليك	١٨	ج إثارة البنكرياس لا تتأثر فقط بالتنبيه العصبي
١٤	ج خلل في إفراز الجزء الغدي من الغدة النخامية	١٩	ج السكيرتين والثيروكسين
١٥	أ الكبد يفرز العصارة الصفراوية في القناة الهضمية	٢٠	أ س
١٦	ب الأول	٢١	(١) د الكظرية / الدرقية (٢) أ الدرقية / البنكرياس
١٧	ج نقص معدل امتصاص الكالسيوم في الأمعاء	٢٢	أ Ca^{++} في الدم

إجابات الفصل 3 الدرس الأول

أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١	أ ثبات	١٠	د ذكور كل من نحل العسل وحشرة المن
٢	أ	١١	ج قدرة بعض خلايا البرمائيات على الانقسام الميتوزي والتمايز
٣	ج الأميبا	١٢	ج عرضيًا وطوليًا / عرضيًا فقط
٤	أ صفر	١٣	د الأسفنج
٥	ج زيادة ثاني أكسيد الكربون وتناقص الأكسجين	١٤	ج ينتج فردان كاملان فقط
٦	ب الانشطار الثنائي	١٥	ج التئام الجروح
٧	ب فطر الخميرة	١٦	ب ٢
٨	أ حجم الخلايا الناتجة		
٩	أ الخلايا البينية	١٧	ج انقسام ميوزي / توالد بكري / انقسام ميتوزي

رقم السؤال	الإجابة
١٨	الانقسام الميتوزى فقط
١٩	العبارة الأولى خطأ والعبارة الثانية صحيحة
٢٠	إنتاج الجراثيم
٢١	ينتج دائمًا عن تكاثر كل منها فردان جديدان
٢٢	عدد الصبغيات فى أنوية التركيبين (س) و(ص) متماثلة
٢٣	الانقسام الميتوزى فقط
٢٤	الخلايا البارانشيمية
٢٥	العبارتان خطأ
٢٦	شغالة نحل العسل
٢٧	كل الكروموسومات للذكر ونصف الكروموسومات للملكة
٢٨	إناث حشرة المن
٢٩	ميوزى - ميتوزى
٣٠	خلايا أجنحة الذكور وبويضات الملكات
٣١	نمو طبيعي
٣٢	الإناث فى كل منهما ثنائية المجموعة الصبغية
٣٣	إناث حشرة المن الناتجة بالتوالد البكرى
٣٤	نقص

رقم السؤال	الإجابة
٣٥	كل الأفراد الناتجة تتكاثر لاجنسيًا بالتوالد البكرى فقط
٣٦	التوالد البكرى فى نحل العسل
٣٧	نقص
٣٨	(١) ملكة فقط (٢) بويضات فقط (٣) جنسى بالأمشاج / لاجنسى بالتوالد البكرى (٤) إناث وذكور على الترتيب
٣٩	تموت الخلية خلال فترة قصيرة
٤٠	لتزيد من عدد الإناث
٤١	عدد الصبغيات
٤٢	يمكن لخلايا النسيج النباتي كاملة المادة الوراثية إنتاج نبات كامل بالانقسام الميتوزى
٤٣	التوالد البكرى الصناعى
٤٤	٢ س
٤٥	٣٢
٤٦	(١) انقسام ميوزى / انقسام ميتوزى (٢) ن (٣) جنسى بالأمشاج (٤) إناث فقط
٤٧	٢ن

رقم السؤال	الإجابة
٤٨	
٤٩	كل الأفراد الناتجة عن التوالد البكرى تتكاثر لتعطى إناثًا فقط
٥٠	مختلفتان فى نوع الجينات
٥١	٢ن
٥٢	سرعة وزيادة إنتاج المحاصيل الزراعية
٥٣	ملكة مخصبة
٥٤	عدد الصبغيات
٥٥	التنفس والتكاثر
٥٦	بالانشطار الثنائي / بالتبرعم
٥٧	التوالد البكرى فى نحل العسل

الإجابات التفصيلية للأسئلة المشار إليها بالعلامة (*)

رقم السؤال	الإجابة
٢٤	حيث إن الخلايا البارانشيمية عبارة عن خلايا حية تحتوى نواتها على المعلومات الوراثية الكاملة لذا يمكن استخدامها فى زراعة الأنسجة لإنتاج أفراد كاملة، بينما الخلايا الإسكلرنشيمية وأوعية الخشب والأنابيب الغربالية عبارة عن خلايا غير حية لا تحتوى على نواة.
٢٧	حيث إن شغالات نحل العسل تنتج من إخصاب البويضة (ن) والتى تنتجها الملكات (٢ن) بالانقسام الميوزى، بحيوان منوى (ن) والذى ينتجه ذكر نحل العسل (ن) بالانقسام الميتوزى، وبالتالي فإن شغالات نحل العسل تحصل على كل الكروموسومات للذكر (ن) ونصف الكروموسومات للملكة (٢ن).
٥٤	حيث تنتج كل من شغالات وملكات نحل العسل من عملية إخصاب (تكاثر جنسى)، أى أنهما متشابهتان فى عدد الصبغيات والمجموعة الصبغية ولكنهما تختلفان فى الشكل والحجم والخصوبة فملكة نحل العسل قادرة على إنتاج البيض على عكس الشغالة.
٥٥	حيث إن فطر الخميرة يقوم بعملية التنفس اللاهوائى والذى ينتج عنه كحول إيثيلى وثانى أكسيد الكربون والذى يعمل على جعل الخبز مسامياً. كما أن عملية التكاثر فى الخميرة (تكاثر لاجنسى بالتبرعم) يزيد من عدد فطر الخميرة لذا فإن صناعة الخبز تعتمد على عمليتى التنفس والتكاثر فى فطر الخميرة.

٥٦	حيث إن الخلايا الناتجة من الخلية (س) تكون متساوية في الحجم ويحدث ذلك في التكاثر اللاجنسي بالانشطار الثنائي كما في الأميبا (وحيد الخلية)، بينما الخلايا الناتجة من الخلية (ص) تكون متباينة (غير متساوية) في الحجم وذلك يحدث في التكاثر اللاجنسي بالتبرعم كما في فطر الخميرة (وحيد الخلية) لذا يتكاثر الكائن (س) بالانشطار الثنائي ويتكاثر الكائن (ص) بالتبرعم
٥٧	حيث إن التوالد البكري في نحل العسل ينتج عن نمو البيض مباشرةً بدون إخصاب لتكوين الذكور (أحادية المجموعة الصبغية (ن)) وهذا البيض (الأمشاج) ينتج عن الانقسام الميوزي لخلايا مناسل الملكة حيث يحدث اختزال لعدد الصبغيات إلى النصف مما يسبب تنوع في الصفات الوراثية للأفراد الناتجة (ذكور نحل العسل)، بينما التكاثر بالتجدد في الهيدرا والانشطار الثنائي في الأميبا وزراعة الأنسجة في الجزر ينتج خلايا متماثلة في الصفات الوراثية مع خلايا الكائن الأصلي.

ثانيًا إجابات أسئلة العقل

١ حيث إن الأفراد الناتجة من التكاثر اللاجنسي تشبه الفرد الأصلي الذي نتجت عنه تمامًا في جميع صفاته الوراثية حيث تتسلم مادتها الوراثية من فرد أبوي واحد فقط مما يُعرض النسل الناتج للهلاك إذا حدث تغير في تلك البيئة ما لم تكن أباؤها قد تكيفت مع ذلك التغير.

٢ لن تنمو هذه القطعة إلى نبات جزر كامل وذلك لعدم احتواء هذا اللبن (الذي ينتج من مصدر حيواني) على الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات بعكس لبن جوز الهند الذي يحتوي على الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات.

٣ تعطي إناثًا فقط / لأن بعد تنشيط البويضات يحدث تضاعف للصبغيات بدون إخصاب (توالد بكري صناعي) فتنمو مكونة أفرادًا تشبه الأم تمامًا أي إناث (٢ن).

٤
(١) زراعة الأنسجة.
(٢) تكاثر لاجنسي / لأنها تعتمد على الانقسام الميتوزي للخلايا فينتج فرد جديد يشبه الفرد الأصلي تمامًا في جميع صفاته.
(٣) يمثل السائل (ص) وسط غذائي مناسب (شبه طبيعي) يحتوي على جميع الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية اللازمة لنمو خلايا النبات (س) وتمايزها إلى نبات كامل.

٥ تموت هذه الخلايا ولا تنمو إلى أفراد كاملة لأنه لابد من إنماء خلايا النسيج النباتي (خلايا أوراق نبات الطباق) في وسط غذائي شبه طبيعي (لبن جوز الهند) يحتوي على جميع الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية اللازمة لنمو خلايا النبات وتمايزها إلى نبات كامل.

٦ • لأن الإناث تنتج بنوعين من التكاثر
- تكاثر جنسي بالأمشاج.
- تكاثر لاجنسي بالتوالد البكري.
بينما الذكور تنتج بنوع واحد فقط من التكاثر وهو التكاثر الجنسي بالأمشاج.
• أهمية ذلك : التقليل من التكلفة البيولوجية.

٧ **العبارة صحيحة** / لأن الملكة تنتج بيضًا (ن) لا يخصب لعدم وجود ذكور بالنحل، فينتج عنه ذكورًا بالتوالد البكري ثم تقوم هذه الذكور بتلقيح وإخصاب الملكات لإنتاج الإناث وحسب طبيعة الغذاء تنشأ الملكة والشغالات وتستمر الحياة في النحل بشكل طبيعي.

٨ ذكور نحل العسل / لأن الإناث فقط سواء الملكة أو الشغالات تنتج من بيض ينمو بعد الإخصاب من المشيج المذكر، أما ذكور نحل العسل تنتج من بيض ينمو بدون إخصاب من المشيج المذكر لذلك فإن ذكور نحل العسل لا تنتج إلا إناثًا فقط.

إجابات الفصل 3 الدرس الثاني

أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١	ب أميبا / أسبيروجيرا / عفن الخبز	١٤	أ الخميرة
٢	ج طحلب الأسبيروجيرا وذكر نحل العسل	١٥	ج
٣	ج (٣) ، (٤)	١٦	أ قناة اقتران / زيجوت / زيجوسبور / انقسام ميوزى / انقسام ميتوزى
٤	ج الهروب من المخاطر	١٧	أ ١
٥	د (٤)	١٨	ب المجموعة الصبغية
٦	د وفرة الماء	١٩	(١) ج جنسيًا بالاقتران (٢) ب أحادية المجموعة الصبغية وتجمع بين صفات الفردين (س) ، (ص)
٧	ج القدرة على تحمل الظروف القاسية	٢٠	ب طحلب أسبيروجيرا / ذكر نحل العسل
٨	ج الانقسام الميوزى يليه الانقسام الميتوزى	٢١	(١) ب نوع الانقسام الناتج عنه (٢) ج لاجنسى بالتقطع / جنسى بالاقتران
٩	ب ٩		
١٠	ب		
١١	ب مقاومة الظروف غير المناسبة	٢٢	د مرحلة تكوين الجاميتات
١٢	ب حدوث اقتران جانبى دون تحسن الظروف	٢٣	د لأنه ناتج عن اندماج خليتين
١٣	ج زراعة الأنسجة فى الطباق	٢٤	أ لاجنسيًا بالتقطع

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
٢٥	د ذكر نحل العسل	٤٠	ب (ع) فقط
٢٦	أ يقل للنصف	٤١	د العبارة الأولى خطأ والعبارة الثانية صحيحة
٢٧	(١) د (٤) (٢) د زيجوسبور		
٢٨	(١) ب تعتمد على الانقسام الميوزى (٢) د الأفراد الناتجة من اندماج الأنوية متشابهة وراثيًا (٣) ب الأفراد الناتجة من اندماج الأنوية أكثر تكيفًا مع ظروف البيئة المتغيرة	٤٢	(١) ج نجم البحر (٢) ج كل من حشرة النحل وحشرة المن
		٤٣	ج عصفور / سلمندر
		٤٤	ج عن طريق لعاب أنثى بعوضة الأنوفيليس المصابة
٢٩	أ ٢	٤٥	ب تكوين الأسبوروزويتات
٣٠	ج	٤٦	ب الأطوار المشيجية
٣١	د تزاوج عدد (س) من الذكور مع عدد (٦ س) من الإناث	٤٧	ب س
٣٢	ب الاقتران السلمى فى الأسبيروجيرا	٤٨	أ بالانقسام الميتوزى لنواة كيس البيض
٣٣	د تكوين زيجوت		
٣٤	ب خارجى / داخلى	٤٩	د عدده الصبغى
٣٥	أ الأسبيروجيرا	٥٠	ب الميروزويتات فقط
٣٦	(١) ج تكاثر جنسى بالأمشاج (٢) ج بالإخصاب	٥١	ب تحرر الميروزويتات من خلايا الدم الحمراء لأول مرة
٣٧	د أنها أحادية العدد الصبغى	٥٢	د الأطوار المشيجية والطور الحركى
٣٨	ج بلى - يسبق	٥٣	أ
٣٩	(١) د ع ، ل (٢) ج (س) ، (ص) (٣) د انقسام ميتوزى وتمايز الأنسجة	٥٤	ج دم الإنسان ومعدة البعوضة على الترتيب

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
٥٥	(ب) العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ	٦٨	(د) تكوين الجراثيم وحدوث الإخصاب
٥٦	(أ) الإنسان فقط	٦٩	(أ) طحلب الأسبيروجيرا والطور المشيجي لكزبرة البئر
٥٧	(ج) انتقال المرض بالعدوى عن طريق نقل الدم المصاب	٧٠	(١) (د) E (٢) (ج) A . B . D (٣) (د) نوع التكاثر الناتج عنه
٥٨	(ج) الأطوار المشيجية – الغدد اللعابية للبعوضة	٧١	(ب)
٥٩	(د) زيادة الجلوكوز في الدم	٧٢	(ج) عدد المجموعات الصبغية
٦٠	(ب) في معدة أنثى بعوضة الأنوفيليس	٧٣	(د)
٦١	(د)	٧٤	(ج) الطور الجرثومي للفوجير
٦٢	(ب) ١٠ أيام	٧٥	(١) (أ) تكوين الأمشاج في نبات الفوجير (٢) (د) التوالد البكري الطبيعي
٦٣	(١) (د) بلازموديوم الملاريا (٢) (أ) الطور الحركي	٧٦	(١) (ج) الفوجير (٢) (د) طريقة التغذية
٦٤	(ج) الأميبا	٧٧	(١) (أ) الأسبيروجيرا (٢) (أ) غير المناسبة والمناسبة على الترتيب (٣) (ج) جراثيم
٦٥	(أ) الميتوزي – الميتوزي		
٦٦	(أ) الجراثيم		
٦٧	(أ) وصول جراثيم الطور الجرثومي لأماكن إنباتها		

الإجابات التفصيلية للأسئلة المشار إليها بالعلامة (*)

رقم السؤال	الإجابة
٢٧	(٢) (د) حيث إن التركيب (A) يمثل لاقحة جرثومية «زيجوسبور» (٢ن) وهي عبارة عن لاقحة «زيجوت» محاطة بجدار سميك لحمايتها من الظروف غير الملائمة والتي تبقى ساكنة حتى تتحسن الظروف المحيطة ثم تنقسم نواتها ميوزيًا لتكون ٤ أنوية أحادية المجموعة الصبغية (ن) يتحلل منها ٣ أنوية وتبقى النواة الرابعة التي تنقسم ميتوزيًا ليتكون خيط طحلبي جديد (ن).
٢٨	(١) (ب) حيث يعتبر التكاثر باندماج الأنوية صورة من صور التكاثر الجنسي الذي يعتمد على الانقسام الميوزي وذلك بعد تكوين اللاقحة حيث تنقسم نواتها ميوزيًا ليعود لخلايا البراميسيوم العدد الأصلي للصبغيات.
٢٩	(أ) حيث إنه عند حدوث اقتران لجميع خلايا خيطين من الأسبيروجيرا أحدهما يحتوي على ١٠ خلايا والآخر يحتوي على ٦ خلايا، فإن عدد اللاقحات المتكونة من خلال الاقتران السلمي بينهما هو ٦ لاقحات نتيجة الاقتران السلمي لـ ٦ خلايا من كل خيط طحلبي فيتبقى ٤ خلايا من الخيط الذي يحتوي على ١٠ خلايا وهذه الخلايا يحدث بينها اقتران جانبي فينتج عن هذا الاقتران لاقحتان.
٣٠	(ج) حيث إنه عند حدوث اقتران سلمي بين الخيطين (س) ، (ع) نتج عن ذلك ١١ زيجوسبور، وبالتالي فإن عدد الخلايا في (س) ⟵ لا تقل عن ١١ خلية. (ع) ⟵ لا تقل عن ١١ خلية. وعند حدوث اقتران جانبي بين خلايا الخيط (ع) فإن عدد الزيجوسبورات الناتجة كانت ٦ زيجوسبورات، وبالتالي فإن عدد الخلايا في الخيط (ع) لا تقل عن ١٢ خلية لحدوث الاقتران الجانبي بين ٦ خلايا و ٦ خلايا أخرى في نفس الخيط، وعند حدوث الاقتران السلمي بين خلايا الطحلبين (س) ، (ص) نتج ٩ زيجوسبورات، فإن عدد خلايا (س) لا تقل عن ٩ خلايا.

٣١	(د) حيث إنه عند تزاوج عدد (س) من الذكور مع عدد (٦س) من الإناث يكون الإنجاب قائم على ٦ أمثال عدد الذكور ويحدث تزايد فى عدد الفئران فيكون أقل تكلفة بيولوجية.
٣٢	(ب) حيث يعتبر الاقتران نوعًا من التكاثر الجنسى الذى ينتج عنه تنوع فى الصفات الوراثية وبما أن الاقتران السلمى يتم بين الخلايا المتقابلة فى خيطين متقابلين طوليًا من طحلب الاسبيروجيرا لذا ينتج عنه تنوع وراثى أكبر من التنوع الوراثى الذى ينتج من الاقتران الجانبى للطحلب والذى يتم بين خليتين متجاورتين لنفس الخيط الطحلبى كما أن الانشطار الثنائى فى البراميسيوم وزراعة الأنسجة فى الطباق تمثل صور للتكاثر اللاجنسى والذى لا ينتج عنه تنوع وراثى لأنها تحدث نتيجة الانقسام الميتوزى للخلايا فينتج خلايا متماثلة مع الخلايا الأمية.
٣٣	(د) حيث إن التكاثر الجنسى يرتبط دائمًا بتكوين الزيجوت لإنتاج أفراد جديدة، بينما لا يرتبط بوجود الأمشاج أو وجود فردين مختلفين كما فى التكاثر بالاقتران وأيضًا لا يرتبط بحدوث تنوع وراثى كبير كما فى التكاثر الجنسى بالاقتران الجانبى فى طحلب الأسبيروجيرا والذى ينتج عنه تنوع وراثى ضئيل.
٤١	(د) حيث إن الأمشاج قد تتكون بالانقسام الميتوزى، مثل أمشاج ذكور حشرة نحل العسل (ن) وأمشاج حشرة المن التى تنتج بالانقسام الميتوزى لتكوين أفراد بالتوالد البكرى الطبيعى وأمشاج النبات المشيجى لنبات الفوجير كما أن الانقسام الميوزى يختزل الصبغيات إلى النصف فعلى سبيل المثال فى ملكات حشرة نحل العسل (٢ن) تنتج بويضاتها (ن) بالانقسام الميوزى فيكون عدد الصبغيات فى البويضات نصف عدد الصبغيات فى مناسل ملكة نحل العسل.
٤٢	(١) (ج) حيث إن الشكل يوضح حدوث تكاثر جنسى بالأمشاج وهذا يحدث فى نجم البحر، بينما فى الأميبا وطحلب الأسبيروجيرا وفطر الخميرة لا يحدث تكاثر جنسى بالأمشاج. (٢) (ج) حيث إن العملية (س) تمثل عملية إخصاب، أى اندماج المشيج الذكر مع المشيج المؤنث لتكوين اللاقحة (الزيجوت) وهذا يحدث فى دورة حياة كل من حشرة النحل لتكوين الإناث فقط ويحدث أيضًا فى حشرة المن لتكوين الإناث والذكور.

٤٣	(ج) حيث إن عملية الإخصاب فى كل من (ص) ، (ع) تتم خارج جسم الأنثى إذًا من الممكن أن يكونا (ص) ، (ع) من الأسماك العظمية أو البرمائيات كما أن كل من (س) ، (ل) يتم فيهما الإخصاب داخل جسم الأنثى إذًا من الممكن أن يكون (س) ، (ل) من الزواحف أو الطيور أو الثدييات، وبما أن كمية الغذاء المدخر فى أمشاج كل من (س) ، (ص) كبيرة إذًا يكون (س) من الطيور، مثل العصفور و(ص) من البرمائيات، مثل السلمندر وذلك لاحتياج الجنين للغذاء أثناء تكوينه خارج جسم الأنثى.
٧٠	(٣) (د) حيث يختلف الكائن (١) «الطور المشيجى» عن الكائن (٢) «الطور الجرثومى» فى نوع التكاثر الناتج عنه، حيث ينتج الطور المشيجى من تكاثر لاجنسى بإنبات الجرثومة بينما ينتج الطور الجرثومى من تكاثر جنسى بالأمشاج عن طريق اندماج السابحة المهدبة مع البويضة لتكوين اللاقحة التى تنقسم متميزة إلى نبات جرثومى، بينما يتشابه كل منهما فى طريقة التغذية، كما أن كلاهما يحتاج لبيئة رطبة للتغذية والنمو وأيضًا كلاهما يحمل تراكيب تكاثرية فالطور الجرثومى يحمل الجراثيم، والطور المشيجى يحمل المناسل (الأرشيجونيا والأنثريديا).

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

1. لأن فى طحلب الاسبيروجيرا (ن) يحدث الانقسام الميوزى بعد تكوين اللاقحة الجرثومية (٢ن) ليعود للخلايا الناتجة العدد الفردى للمجموعة الصبغية (ن)، بينما فى معظم الكائنات الحية الأخرى ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن) يحدث الانقسام الميوزى لتكوين الأمشاج (ن) وعند الإخصاب وتكوين اللاقحة (٢ن) يحدث الانقسام الميتوزى لتكوين الجنين (٢ن).

2. لأنه لم يتعاقب نوعا التكاثر الجنسى واللاجنسى فى نفس دورة الحياة فكل تكاثر منهما يحدث على حدة وحسب ظروف البيئة حيث يتكاثر الأسبيروجيرا لاجنسيًا بالتقطع فى الظروف المناسبة ويتكاثر جنسيًا بالاقتران فى الظروف غير المناسبة، مثل تعرضه للجفاف أو تغير درجة حرارة الماء أو نقاوته.

(٣) نتيجة تفتت كريات الدم الحمراء المصابة بالميروزويتات فيقل عددها مما يؤدى إلى نقص شديد فى نسبة الهيموجلوبين، أى حدوث أنيميا حادة.

(٤) حيث إنه فى بعض الكائنات الحية تتكون الجراثيم بالانقسام الميتوزى وبعد نضجها تتحرر من الفرد الأم لتنتشر فى الهواء وعند وصولها إلى وسط ملائم للنمو تمتص الماء وينشق جدرها وتنقسم عدة مرات ميتوزيًا حتى تنمو إلى فرد كامل، بينما الجراثيم فى سرخس الفوجير تتكون بالانقسام الميوزى للخلايا الجرثومية الموجودة على السطح السفلى لأوراق الطور الجرثومى داخل الحوافظ الجرثومية وعند نضج الجراثيم تتحرر من الحوافظ وعندما تسقط الجرثومة على تربة رطبة تنبت مكونة طور مشيجى وليس طور جرثومى والذى يمثل النبات الأساسى.

(٥) (١) حيث إنه يمثل النبات الجرثومى وهو ثنائى المجموعة الصبغية (٢ن) ينتج من انقسام اللاقحة (٢ن) ميتوزيًا،

(٢) يمثل النبات المشيجى وهو أحادى المجموعة الصبغية (ن) يتكون من إنبات الجرثومة (ن) عندما تسقط على تربة رطبة.

(٦) **العبارة غير صحيحة /** حيث إن الاقتران السلمى يتطلب وجود خيطين طحلبيين متجاورين طوليًا ليتم الاقتران بين الخلايا المتقابلة كما يتطلب تكوين قناة اقتران تنتقل من خلالها محتويات إحدى الخليتين إلى الخلية المقابلة، بينما الاقتران الجانبى يحدث بين خليتين متجاورتين فى خيط طحلبى واحد ويكون الانتقال لمحتويات إحدى الخليتين (البروتوبلازم) من خلال فتحة فى الجدار الفاصل بينهما لذا فإن الاقتران الجانبى أسهل من الاقتران السلمى فى الحدوث.

(٧) حيث إن الأطوار المشيجية لا تنضج فى دم الإنسان المصاب ولكنها تنضج فى معدة البعوضة لذلك تندمج وتكون الزيجوت فى معدة البعوضة.

(٨)

(١) * الأنثريديا.

* توجد على مقدمة السطح السفلى للطور المشيجى لنبات الفوجير.

(٢) * السابحات المهدبة.

* أحادية المجموعة الصبغية (ن).

(٣) تتكون بالانقسام الميتوزى داخل الأنثريديا الناضجة.

(٤) * الماء.

* حيث تسبح السابحات المهدبة (الأمشاج الذكرية) فوق مياه التربة حتى تصل إلى الأرشيجونيا الناضجة لإخصاب البويضة (المشيج المؤنث) بداخلها فتتكون اللاقحة (٢ن) التى تنقسم متميزة إلى نبات جرثومى جديد (٢ن) ينمو فوق النبات المشيجى.

(٩) لن يستطيع المشيج المذكر أن يسبح فوق مياه التربة وبالتالى لن يصل إلى الأرشيجونيا الناضجة لإخصاب البويضة بداخلها فلا تتكون اللاقحة وبالتالى لن يتكون النبات الجرثومى الجديد.

(١٠) لن تتكون اللاقحة (٢ن) لعدم حدوث إخصاب وبالتالى لن يتكون النبات الجرثومى.

إجابات الفصل 3 الدرس الثالث

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١	(ب) تنشأ بذورها داخل غلاف زهرى	٨	(ب) البويضات فى النبات
٢	(أ) (١)	٩	(د) بالانقسام الميوزى يليه الانقسام الميتوزى
٣	(ب) خنثى ذات غلاف زهرى		
٤	(ج) ٤ جراثيم صغيرة	١٠	(ب) وجود جدار سميك
٥	(ب) بالانقسام الميوزى يليه الانقسام الميتوزى	١١	(د)
		١٢	(ج) ١٦٠٠
٦	(ب) س	١٣	(ب) التكاثر اللاجنسى
٧	(١) (ب) البويضة / الكيس الجنينى	١٤	(ج) أنثريديا الفوجير
	(٢) (ج) (٣)	١٥	(أ) توجيه دخول أنبوبة اللقاح

رقم	الإجابة
١٦	(ب) تنقسم الخلية الجرثومية الأمية انقسام اختزالى
١٧	(ب) ٢ س
١٨	(ج) ١٩٢٠
١٩	(أ) الخلية الجرثومية الأمية
٢٠	(ب) ٢٤
٢١	(د) يحدث انقسام ميوزى أول وثانٍ فى الجزء (س)
٢٢	(١) (د) تكوين الجراثيم الصغيرة داخل أكياس حبوب اللقاح (٢) (ب) F ← D ← B ← E ← C
٢٣	(ب) ٤٠
٢٤	(ج) ٢٥٠
٢٥	(ج) ٣٠
٢٦	(ب) ٤٠٠
٢٧	(أ) تكوين البويضة فى النبات
٢٨	(١) (ج) H ، D (٢) (أ) C ، A
٢٩	(ب) العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ
٣٠	(ج) ٦ ، ٦ ، ١٨
٣١	(ج) التلقيح الخلطى ينتج عنه بذورًا تعطى أفرادًا أكثر تكيفًا مع التغيرات البيئية

رقم	الإجابة
٣٢	(أ) زهرة مذكرة
٣٣	(د) الخلايا (٤) أحادية المجموعة الصبغية وتنتج مباشرةً من انقسام ميتوزى
٣٤	(ج) ٢ن ← ن ← ٢ن ← ٢ن
٣٥	(ب) ٥
٣٦	(د) الإخصاب المزدوج
٣٧	(د) الوظيفة
٣٨	(١) (د) ل (٢) (ج) ع
٣٩	(١) (د) تذبل الزهرة وتموت (٢) (أ) (٣) ، (٤)
٤٠	(د)
٤١	(ب) خلية البيضة
٤٢	(ج) يتطور من البويضة المخصبة
٤٣	(ب) ص ، ع
٤٤	(أ) حبوب لقاح خفيفة وميسم ريشى
٤٥	(ب) ٤٥
٤٦	(ب) ١٤ صبغى
٤٧	(ج) ٧
٤٨	(ب) ذاتى أو خلطى بواسطة الرياح
٤٩	(ب) تلقيح خلطى بواسطة الرياح
٥٠	(ب) ١١ زوج من الصبغيات

رقم	الإجابة
٥١	(ج)
٥٢	(١) (د) تتحلل وتتلاشى (٢) (ب) ينقسم ميتوزيًا ليكون نسيج الإندوسبرم
٥٣	(ج)
٥٤	(أ) لكى تتكون البذرة لابد من حدوث عملية الإخصاب
٥٥	(د) أحادية وثنائية وثلاثية
٥٦	(ج) القمح والذرة
٥٧	(أ) التنفس الخلوى
٥٨	(ج) ينتج من المبيض
٥٩	(١) (ج) منشأ الثمار (٢) (د) الشكل (١) ثمرة كاذبة ذات فلقتين، الشكل (٢) ثمرة حقيقية ذات فلقتين
٦٠	(ج) الفول
٦١	(أ) أغلفة البويضة
٦٢	(ج) بالتحلل المائى للبروتين فى الفلقتين
٦٣	(١) (د) ٢٤ (٢) (د) ٢٠ (٣) (د) ١٤ (٤) (أ) لاختلاف كمية الغذاء المدخر فى فلقتى كل منها
٦٤	(أ) ٥

رقم	الإجابة
٦٥	(ب) أغلفة البويضة فقط
٦٦	(أ) يتحول المبيض إلى ثمرة وتتحول البويضات المخصبة إلى بذور
٦٧	(ج) ٧ ، ٢
٦٨	(ب) فى حالة كُمون
٦٩	(ج) البذرة
٧٠	(ج) الترمس
٧١	(ج) المبيض = الثمرة الحقيقية
٧٢	(أ) ١
٧٣	(د) ٥
٧٤	(د) ٥
٧٥	(د) ثنائى لكل منهما
٧٦	(ب)
٧٧	(ج) C
٧٨	(ب) ذبول النباتات الحولية قبل إتمام التكاثر
٧٩	(١) (د) غلاف المبيض (٢) (ج) نسيج الإندوسبرم/ غذاء مدخر فى الفلقتين (٣) (ب) ميتوزى (٤) (ج) ميوزى ثم ميتوزى (٥) (ب) خلطى بواسطة الحشرات (٦) (ب) المبيض

الإجابات التفصيلية للأسئلة المشار إليها بالعلامة (*)

رقم السؤال	الإجابة
٣٨	(٢) (ج) حيث إن فى النبات (ع) لا يتأثر عدد الثمار الناتجة عنه عند غياب النحل، أى أن وسيلة التلقيح الأساسية له لا تعتمد على النحل، وبالتالى من الممكن أن يكون الهواء هو وسيلة التلقيح الأساسية.
٣٩	(٢) (أ) حيث يتم التلقيح الذاتى فى نفس الزهرة عندما يكون مستوى المتك مرتفع عن مستوى الميسم، أى عندما يكون التركيب (٣) «خيط المتك» أطول من التركيب (٤) «القلم».
٤٤	(أ) حيث إن حبوب اللقاح التى تنتقل بواسطة الرياح لابد أن تكون خفيفة حتى يسهل حملها ونقلها إلى مياسم الأزهار التى يجب أن تكون ريشية حتى تلتقط حبوب اللقاح بسهولة.
٤٥	(د) حيث يشارك فى تكوين حبة النبات (بذرة إندوسبرمية) خمس أنوية وهى نواة البيضة ونواتان ذكريتان ونواتا الكيس الجنينى وبما أن مجموع الكروموسومات التى تشارك فى تكوين هذه الحبة يساوى ٧٥ كروموسوم، وبالتالى فإن كل نواة من الخمس أنوية تحتوى على $\frac{٧٥}{٥}$ = ١٥ كروموسوم، وبما أن نواة الإندوسبرم تنتج من اندماج نواة ذكرية مع النواة الناتجة من اندماج نواتا الكيس الجنينى = ١٥ + ٣٠ = ٤٥ كروموسوم.
٧٨	(ب) حيث يؤدى نضج الثمار والبذور غالبًا إلى تعطيل النمو الخضرى للنبات وأحيانًا إلى موته خاصةً فى النباتات الحولية (أى بعد إتمام عملية التكاثر)، وذلك بسبب استهلاك المواد الغذائية المختزنة وتثبيط الهرمونات.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(١) حيث إنه قد يحدث ذلك فى بعض الكائنات الحية، مثل:

* طحلب الأسبيروجيرا، فى حالة حدوث الاقتران الجانبى الذى يتم بين الخلايا المتجاورة لنفس الخيط الطحلبى.
* النبات المشيجى فى نبات الفوجير، حيث يحمل أعضاء التذكير (الأنثريديا) وأعضاء التأنيث (الأرشيجونيا) معًا.
* الزهرة الخنثى، حيث تحتوى على أعضاء التذكير (الطلع) وأعضاء التأنيث (المتاع) معًا.

«يكتفى بمثال واحد فقط»

(٢) لن يتكون النقير وبالتالى لن يحدث إخصاب للبويضة لأن النقير هو الذى يدخل من خلاله أنبوبة اللقاح لنقل النواتين الذكريتين إلى البويضة لإتمام عملية الإخصاب المزدوج.

(٣) حيث إن:

* البويضة تظهر كانتفاخ على الجدار الداخلى للمبيض وهى تحتوى على ثلاث خلايا سمتية وخليتين مساعدتين ونواتا الكيس الجنينى وخلية البيضة وبعد حدوث الإخصاب تتحول البويضة إلى بذرة.
* البيضة هى المشيج المؤنث فى النباتات الزهرية وهى عبارة عن خلية توجد داخل البويضة وتقع بين الخليتين المساعدتين وبعد حدوث الإخصاب تتحول البيضة إلى جنين.

(٤) لن يتم إمداد البويضة بالغذاء فلا تنضج ولا تتكون البذرة.

(٥) حيث إن عملية التلقيح فى النباتات الزهرية قد تؤدى إلى حدوث الإخصاب المزدوج لتكوين البذرة أو تؤدى إلى تنبيه المبيض لتكوين ثمرة بدون بذرة أو تحفز كلتا العمليتين معًا، بينما عملية التلقيح فى النباتات السرخسية تؤدى إلى حدوث الإخصاب وتكوين النبات الجرثومى ليعيد النبات دورة حياته من جديد.

(٦) حيث إن الإخصاب فى النباتات الزهرية عبارة عن إخصاب مزدوج يتم فيه اندماج إحدى النواتين الذكريتين (ن) مع نواة خلية البيضة (ن) لتكون الزيجوت (٢ن) واندماج النواة الذكرية الثانية (ن) مع النواة الناتجة من اندماج نواتى الكيس الجنينى (٢ن) لتعطى نواة الإندوسبرم (٣ن)، بينما الإخصاب فى النباتات السرخسية يتم بأن تقوم السابحات الذكرية (ن) التى تتحرر من الأنثريديا بإخصاب البويضة (ن) بداخل الأرشيجونيا الناضجة لتعطى اللاقحة (٢ن).

٧ لـن تتكـون أنبوبـة اللقاح وبالتالـى لن تنتقل النواتـان الذكريتان إلـى البويضة فلا يحدث الإخصـاب المزدوج ولا تتكون البـذرة ولكن قد تتكون الثمرة من خلال عملية التلقيح والتى تحفز نشاط الأوكسينات اللازمة لنمو المبيض إلى ثمرة ناضجة.

٨ (أ) (١) الكيس الجنينى.
(ب) (٣) خلية البيضة.
(ج) (٢) النقير.

٩ لأن حبـة الـذرة تنتج مـن التحام أغلفة المبيض مـع أغلفة البويضة فتتكـون ثمرة بها بذرة واحدة تُعرف بالحبة.

١٠
(١) عن طريق المحاليق حيث يبدأ المحلاق عمله بأن يدور فى الهواء حتى يلامس جسمًا صلبًا ثم يلتف حوله وبمجرد لمسه يلتصق به بقوة ثم يتموج ما بقى من أجزاء المحلاق فى حركة لولبية فينقص طوله وبذلك يقترب الساق نحو الدعامة فيستقيم ساق نبات البازلاء رأسيًا.
(٢) بعد حدوث الإخصاب يذبل التويج والطلع والقلم والميسم ولا يبقى من الزهرة سوى الكأس «التركيـب (١)» والمبيـض ويصبح جـدار المبيض «التركيب (٢)» غلافًـا لثمرة نبات البازلاء، كما تتحلل الخليتـان المساعدتـان والخلايـا السمتية ويبقى ثقب النقير ليدخل منه الماء إلى البذرة «التركيب (٣)» ويصبح جدار البويضة غلافًا للبذرة.
(٣) غلاف الثمرة.

١١ تصبـح الزهـرة وحيـدة الجنس وبالتالى يحدث لهـا تلقيح خلطى حيث تنتقـل إليها حبوب اللقـاح مـن متك زهرة أخرى على نبات آخر من نفس النوع أو يتم التلقيح الذاتى من متك زهرة أخرى على نفس النبات.

١٢ تكويـن البـذور / لأن البـذور تتكـون من إخصاب البويضـة كما أن البـذرة تمثل الأفراد الجديدة التى تعيد دورة حياة النبات من جديد وليس الثمرة وهذا يؤمن بقاء نوع النبات.

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابـــــة
١	(١) (د) (٨) ، (٩) (٢) (ب) (٤)
٢	(١) (د) S ← Z ← V ← T (٢) (ب) نمو اللحية عند البلوغ (٣) (أ) X (٤) (أ) W
٣	(ج) (٤) ، (٥)
٤	(١) (د) لا توجد إجابة صحيحة (٢) (ب) B (٣) (د) A . D . E
٥	(د) أربعة أمثال أمهات المنى
٦	(ب)
٧	(ب)
٨	(ب) إنتاج المنى عند البلوغ بكمية أقل
٩	(أ) العبارتان صحيحتان
١٠	(أ) وجود الخصيتين فى كيس الصفن يسمح بتكوين الحيوانات المنوية
١١	(ج) الخصية
١٢	(ج) النضج
١٣	(١) (د) تكوين مشيج مذكر فى الإنسان (٢) (ج) طليعة منوية

رقم السؤال	الإجابـــــة
١٤	(أ) مرحلة التضاعف ومرحلة النمو
١٥	(ج) ٤٠
١٦	(ب) ٢٠
١٧	(ج) تكوين الحيوانات المنوية فى ذكر الإنسان
١٨	(أ) ٦
١٩	(ج) ٤٩٠
٢٠	(د)
٢١	(د) الحوت
٢٢	(د) تخزين الغذاء
٢٣	(أ) الدولفين
٢٤	(أ) العصفور
٢٥	(ج) يحدث بشكل دورى فى الإناث
٢٦	(ب) أثناء التكوين الجنينى
٢٧	(ب) ٤ بويضات و١٢ جسم قطبى
٢٨	(ب) ٢٨ ، ١٤
٢٩	(ج) تكوين مشيج مؤنث فى الإنسان وحدوث إخصاب
٣٠	(ب) الإخصاب

رقم السؤال	الإجابة
٣١	(أ) فى حويصلة جراف
٣٢	(د) وجود الغشاء البلازمى
٣٣	(د)
٣٤	(ب) حجم الخلية / العدد الصبغى
٣٥	(ج) (٢) ، (٣) انقسامان مرتبطان بحدوث عملية الإخصاب
٣٦	(د) الزيجوت
٣٧	(ج) الخامس
٣٨	(أ) بالانقسام الميوزى الأول للخلية البيضية الأولية
٣٩	(ب) مبيض أنثى الإنسان
٤٠	(أ) ٥
٤١	(د) يحدث تجدد وإنماء لبطانة الرحم من اليوم ٥ : ١٣ من بداية دورة الطمث
٤٢	(د) الجسم الأصفر
٤٣	(أ) خلية بيضية أولية
٤٤	(ب) الجسم الأصفر
٤٥	(د) ٥٦ يوم
٤٦	(ج) الطمث
٤٧	(د) المشيمة
٤٨	(١) (ب) (ص) فقط (٢) (ب) (ع) فقط
٤٩	(ج) ٣ أكتوبر

رقم السؤال	الإجابة
٥٠	(ج) (٣) ، (١) ، (٢)
٥١	(ب) عندما يقل مستوى هرمون FSH فى الدم
٥٢	(ب) زيادة إنماء بطانة الرحم/ تمزق بطانة الرحم
٥٣	(أ) تزايد هرمون البروچسترون وتناقص هرمون FSH
٥٤	(ج) يتأثر إفراز الهرمون (٤) بالهرمون (٢)
٥٥	(د) تحدث نتيجة نقص هرمون البروچسترون
٥٦	(ب) الأيام من (١٢ : ١٦)
٥٧	(أ) تنشيط إنتاج هرمون LH
٥٨	(ب) البروچسترون
٥٩	(ب)
٦٠	(أ) تبويض
٦١	(ج) الزيادة المستمرة فى هرمون البروچسترون تؤدى إلى زيادة سُمك بطانة الرحم
٦٢	(ب) تفجير حويصلة جراف
٦٣	(١) (ج) هرمون التحوصل (٢) (ج) مبيض أنثى بالغة فى حالة عدم حدوث إخصاب
٦٤	(ج) يتسبب نقصه فى تهدم بطانة الرحم وتمزق الشعيرات الدموية

رقم السؤال	الإجابة
٦٥	(أ) اليوم العاشر
٦٦	(أ) FSH و LH
٦٧	(ب) نقص إفراز هرمون FSH
٦٨	(د) FSH و LH
٦٩	(د) ل
٧٠	(د) انخفاض مستوى هرمون الإستروچين وارتفاع مستوى هرمون البروچسترون
٧١	(ج) 15
٧٢	(ب) LH
٧٣	(ب) استئصال المبيض الذى لم ينتج البويضة التى تم إخصابها
٧٤	(د) س ← ع ← ك ← ص ← م ← ل
٧٥	(أ) منتصف المرحلة (ل – س)

رقم السؤال	الإجابة
٧٦	(ج) B ← D ← C ← A
٧٧	(ب) عندما يقل مستوى هرمون الإستروچين فى الدم
٧٨	(د) عندما يزداد مستوى هرمون LH فى الدم ثم يقل
٧٩	(١) (د) البروچسترون (٢) (ج) الفترة (٥) تؤكد عدم حدوث حمل لانخفاض نسبة الهرمون عن الفترة السابقة لها
٨٠	(ج)
٨١	(ب)
٨٢	(ب) التغير فى تركيز الهرمونات الجنسية فى الدم
٨٣	(د) الإستروچين
٨٤	(ج) البروچسترون
٨٥	(١) (ب) اختلاف مصدر الإفراز (٢) (د) الريلاكسين

الإجابات التفصيلية للأسئلة المشار إليها بالعلامة (*)

رقم السؤال	الإجابة
٣	(ج) حيث إن الخلايا (٤) ، (٥) تمثل الخلايا المنوية الثانوية وهى تنتج عن الانقسام الميوزى الأول للخلايا المنوية الأولية، وأثناء الانقسام الميوزى الأول تحدث ظاهرة العبور الوراثى والتى تتسبب فى حدوث تنوع وراثى فى الخلايا الناتجة.

رقم السؤال	الإجابة
١٤	أ حيث إنه خلال مرحلة التضاعف ومرحلة النمو تكون الخلايا (٢ن) ولا يحدث تغير في المحتوى الصبغي إلا خلال مرحلة النضج لحدوث الانقسام الميوزي الأول والذي يختزل عدد الصبغيات إلى النصف.
١٧	ج حيث إنه أثناء تكوين الحيوانات المنوية في ذكر الإنسان تنقسم الخلايا الجرثومية الأمية (٢ن) داخل الخصية ميتوزيًا لتعطى أمهات المنى (٢ن) التي تختزن قدرًا من الغذاء فتتحول إلى خلايا منوية أولية (٢ن) تنقسم انقسام ميوزي أول لتعطى خلايا منوية ثانوية (ن) والتي تنقسم انقسام ميوزي ثانٍ لتعطى طلائع منوية (ن) تتحول إلى حيوانات منوية (ن)، أي أنه من بداية مرحلة التضاعف إلى نهاية مرحلة النمو يكون قد تكون ٣ أنواع من الخلايا (٢ن) ومن بداية مرحلة النضج حتى نهاية مرحلة التشكل النهائي يكون قد تكون ٣ أنواع من الخلايا (ن).
٢٩	ج حيث يمثل المخطط تكوين مشيج مؤنث في الإنسان وحدوث إخصاب حيث يبدأ المخطط بخلية (٢ن) تمثل خلية من أمهات البيض وهي ذات حجم أصغر من الخلية التالية لها والتي تمثل خلية بيضية أولية (٢ن) والتي تنقسم انقسام ميوزي أول فتعطى خلية بيضية ثانوية (ن) والتي تنقسم انقسام ميوزي ثانٍ لحظة الإخصاب فتتكون البويضة (ن) وعند إتمام عملية الإخصاب يتكون الزيجوت (٢ن).
٧٥	أ حيث إنه عند حدوث إخصاب للبويضة يبقى الجسم الأصفر ليفرز هرمون البروجسترون الذي يعمل على زيادة سُمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموي بها وهذا التأثير وهذه الحالة الفسيولوجية لبطانة الرحم تكون مماثلة لحالة في الفترة ما بعد التبويض والتي يتواجد خلالها الجسم الأصفر والتي تستمر حوالي ١٤ يوم فيكون أقصى نمو لبطانة الرحم والذي يكون مماثل لنموها في حالة حدوث إخصاب في منتصف مرحلة التبويض التي تتضح في المخطط من يوم (١٦ : ٢٨) من بداية الطمث.
٧٦	ج حيث تتضح الزيادة التدريجية في سُمك بطانة الرحم ابتداءً من الشكل (B) الذي يكون في مرحلة نضج البويضة ثم تأتي مرحلة التبويض (تحرر البويضة من المبيض) كما في الشكل (D) الذي يزداد خلالها هرمون البروجسترون الذي يعمل على زيادة سُمك بطانة الرحم كما في الشكل (C) وهذه المرحلة تستمر حوالي ١٤ يوم ثم تتهدم بطانة الرحم (في حالة عدم حدوث إخصاب للبويضة) وتتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم، كما في الشكل (A) فيكون الترتيب الصحيح للأشكال من (١) : (٤) داخل المخطط هو B ⟵ D ⟵ C ⟵ A
٨٢	ب حيث يتضح من الشكل البياني أنه أثناء دورة الطمث في أنثى الإنسان تحدث بعض التغيرات الفسيولوجية منها الارتفاع البسيط في درجة حرارة الجسم بعد التبويض إلى قرب نهاية الدورة تقريبًا نتيجة التغير في تركيز الهرمونات الجنسية (الإستروجين والبروجسترون) في الدم.
٨٥	(١) ب حيث إن المنحنى (س) يمثل هرمون البروجسترون والذي يفرز من الجسم الأصفر حتى نهاية الشهر الثالث من الحمل ثم تحل المشيمة محله في الشهر الرابع فيتم إفراز هرمون البروجسترون بكمية أكبر لكبر حجم المشيمة عن الجسم الأصفر فيزداد سُمك بطانة الرحم ويزداد الإمداد الدموي بها وذلك بسبب زيادة حجم الجنين. (٢) د حيث إن هرمون الريلاكسين يزداد إفرازه عند نهاية فترة الحمل ليعمل على ارتخاء الارتفاق العاني لتسهيل عملية الولادة.

ثانيا إجابات أسئلة المقال

① كلاهما يمثل غذاء مدخر للأجنة أثناء نموها.

② قد يؤدى ذلك إلى ارتفاع درجة حرارة الخصيتين مما يؤثر على تكوين الحيوانات المنوية فيهما والتى يحتاج تكوينها أن تكون درجة حرارة الخصيتين منخفضة عن درجة حرارة الجسم.

③ العبارة صحيحة / حيث إن الخلايا البينية للخصية تفرز هرمونى التستوستيرون والأندروستيرون فى الدم مباشرةً (غدة لاقنوية)، كما أن الأنيبيبات المنوية تحتوى على خلايا جرثومية أمية تنقسم عدة انقسامات لتكون الحيوانات المنوية التى تنقل من خلال الوعاء الناقل إلى قناة مجرى البول (غدة قنوية).

④ لن يتم تغذية الحيوانات المنوية مما يؤدى إلى موتها حيث إن سكر الجلوكوز يتطلب وجود هرمون الأنسولين لإدخاله داخل الحيوانات المنوية من خلال الأغشية البلازمية لها، بينما سكر الفركتوز يستطيع المرور إلى داخل الحيوانات المنوية وتغذيتها دون الحاجة إلى وجود هرمون الأنسولين.

⑤
(١) • الحالة الأولى : انقسام ميوزى (يحدث فى المناسل كالخصيتين).
• الحالة الثانية : انقسام ميتوزى (يحدث فى الخلايا الجسمية كخلايا الجلد).
(٢) • الحالة الأولى : تهدف إلى اختزال عدد الصبغيات إلى النصف (ن) وذلك أثناء تكوين الأمشاج الذكرية (الحيوانات المنوية).
• الحالة الثانية : تهدف إلى التئام الجروح وتعويض الأنسجة الممزقة أو المقطوعة (عملية التجدد) فى الجلد حيث يكون عدد الصبغيات فى الخلايا الجديدة الناتجة عن الانقسام الميتوزى مماثل لعدد الصبغيات للخلية الأصلية (٢ن).
(٣) • الحالة الأولى : ٢٣ صبغى (ن).
• الحالة الثانية : ٤٦ صبغى (٢ن).

⑥

إنزيم الكولين أستيريز	إنزيم الهياليوريز
• يوجد فى نقاط الاتصال العصبى – العضلى.	• يفرزه الجسم القمى للحيوان المنوى.
• يعمل على تحطيم مادة الأسيتيل كولين حيث يحولها إلى كولين وحمض خليك وبالتالى يبطل عملها فيعود غشاء الليفة العضلية إلى وضعه الطبيعى فى حالة الراحة وتكون مهيأة للاستجابة للحفز مرة أخرى.	• يعمل على إذابة جزء من غلاف البويضة مما يسهل من عملية اختراق الحيوان المنوى للبويضة وحدوث عملية الإخصاب.

⑦
(١) الخلايا الجرثومية الأمية (٢ن).
(٢) مرحلة النضج.
(٣) • يحدث الانقسام الميوزى داخل البويضة.
• يحدث الانقسام الميتوزى داخل الكيس الجنينى.
(٤) • هرمون التحوصل (FSH) الذى يحفز المبيض لإنضاج حويصلة جراف المحتوية على المشيج (٤) «البويضة».
• الهرمون المصفر (LH) الذى يسبب انفجار حويصلة جراف وتحرير المشيج (٤) «البويضة».
(٥) لهما نفس العدد الصبغى (ن).

⑧ لتصبح الخلية البيضية الثانوية أحادية المجموعة الصبغية (ن)، أى يحدث اختزال لعدد الصبغيات إلى النصف.

⑨ لأن الجسم الأصفر يفرز هرمون البروجسترون ويصبه مباشرةً فى الدم وهذا الهرمون يعمل على زيادة سُمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموى بها وعند حدوث إخصاب للبويضة يعمل الهرمون على منع التبويض وتنظيم التغيرات التى تحدث فى الغدد الثديية أثناء الحمل وذلك حتى نهاية الشهر الثالث من الحمل ثم يبدأ الجسم الأصفر فى الانكماش فى الشهر الرابع حينما تكون المشيمة قد تقدم نموها فى الرحم فتحل محل الجسم الأصفر فى إفراز هرمون البروجسترون لذلك فإن الجسم الأصفر يعمل كغدة صماء مؤقتة.

⑩ أجب بنفسك.

١١

(١) (أ) لأن الهرمــون (١) «هرمــون LH» يؤدى إلى انفجــار حويصلة جراف وتحرر البويضة وتكوين الجسم الأصفر.

(ب) لأن الهرمــون (٢) «هرمون FSH» يحفز المبيض لإنضاج حويصلة جراف المحتوية على البويضة والتى يستغرق نموها حوالى ١٠ أيام أى قبل التبويض مباشرةً وبذلك يكون هذا الهرمون قد أدى مهمته ولذلك يقل إفرازه وينخفض مستواه بالدم.

(جـ) لأن بقايا حويصلة جراف تتحول بعد التبويض إلى الجسم الأصفر الذى يفرز هذا الهرمون (البروچسترون) لذلك يرتفع مستواه بالدم بعد التبويض.

(د) انخفاض مســتوى الهرمون (٤) «الإســتروچين» مؤشــر على نضج البويضة مما يؤدى إلى زيادة هرمون LH وحدوث التبويض وتكوين الجسم الأصفر.

(٢) أجب بنفسك.

إجــابات الفصل 3 الدرس الخامس

أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابـــــة	رقم السؤال	الإجابـــــة
١	(أ) المبيض	٧	(١) (ج) هرمون التحوصل (٢) (د) تكوين الجنين (٣) (أ) (٤) (٤) (ب) (٢)
٢	(د) انقسام الخلية البيضية الأولية	٨	(١) (ج) (٢) (٢) (أ) س
٣	(ب) الخامس عشر	٩	(د) نوع الحيوانات المنوية
٤	(ب)	١٠	(أ) W
٥	(ج)	١١	(ج) التمكن من إذابة غلاف البويضة
٦	(١) (ج) (٣) (٢) (د) خلية بيضية ثانوية (٣) (ب) اليـوم الرابع عشـر من بدء الطمث	١٢	(ج) ④

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١٣	(١) (ج) حـدوث الإخصـاب وجنس الجنين ذكر (٢) (د) حـدوث الإخصـاب وجنس الجنين أنثى	٢٧	(١) (ب) ٤ (٢) (ج) عملية النمو وتمايز الأنسجة
١٤	(ب) ســيتوبلازم وميتوكوندريـــا البويضة	٢٨	(د) الــدورة الدمويـــة لكل منهمـــا منفصلة ولكنّ تنتقل بعض المواد بين الدورتين
١٥	(د) الجنين فى نهايـة المرحلة الثالثة من الحمل	٢٩	(د) فى نهاية الشهر الثالث
		٣٠	(د) الأسبوع السادس عشر
١٦	(أ) FSH	٣١	(ج) عـدم قدرة الرحم على الاحتفاظ بالجنين
١٧	(أ) (١)، (٢)		
١٨	(د) لا يحدث إجهاض وينمو الجنين طبيعيًا إن لم يكن هناك أسباب أخرى	٣٢	(ج) عن طريق المُخ
		٣٣	(ب) الجنين
١٩	(ب)	٣٤	(١) (ج) جزء من المشيمة (٢) (ج) البروچسترون والريلاكسين
٢٠	(أ) (١)		
٢١	(ج) التركيـز فـى (ع) أكبـر منه فى (س)، (ص)	٣٥	(ب) فى نهاية الشهر التاسع
٢٢	(ب) انخفـــاض معدل الأكســـچين الواصل للجنين	٣٦	(١) (ج) جســم قطبـى/ بويضـــة ناضجة (٢) (د) فى الثلـث الأول من قنـــاة فالوب (٣) (ب) ص ، ع (٤) (ب) ٢٤ نوفمبر
٢٣	(أ)		
٢٤	(أ) A		
٢٥	(د) بطانة الرحم	٣٧	(ج) تلد طفل مكتمل النمو
٢٦	(١) (د) الأوكسيتوسين (٢) (ج) الفص الخلفى للغدة النخامية (٣) (ج) اندفاع الحليب	٣٨	(د) لأنهـا تحفـز نمـو العديـد مـن حويصلات المبيض
		٣٩	(١) (ب) التوأمين (٢)، (٣) (٢) (د) مشيمتان وكيسان جنينيان

٤٠	(ب) التوائم المتماثلة لها نفس الجنس دائمًا
٤١	(ب) تكوينها نتيجة حدوث الإخصاب بحيوانين منويين
٤٢	(د) تكوينها داخل كيس جنينى واحد
٤٣	(ج) تقل جودة البويضات مع تقدم العمر
٤٤	(ج)
٤٥	(أ) لقلة كفاءة بطانة الرحم
٤٦	(ج) ع
٤٧	(ج) C
٤٨	(د) تثبيط إفراز هرمون FSH و LH
٤٩	(د) أقراص منع الحمل/ اللولب/ الواقى الذكرى
٥٠	(ب) اللولب
٥١	(ج) يُفرز هرمون الإستروچين من التركيب (A) ويزيد سُمك الطبقة الداخلية من التركيب (C)
٥٢	(أ) الأقراص
٥٣	(د) استمرار التشكل النهائى للحيوانات المنوية

٥٤	(أ) لن يتم نقل الأمشاج إلى التركيب (B)
٥٥	(١) (د) من ١٨ : ٢٥ (٢) (ب) الأقل فعالية لمنع الحمل
٥٦	(د) ربط قناتى فالوب
٥٧	(ب)
٥٨	(ج) العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ
٥٩	(ب) (١)، (٤)
٦٠	(أ) العبارتان صحيحتان
٦١	(د) التعقيم الجراحى
٦٢	(أ) (١)
٦٣	(أ) (A) فقط
٦٤	(د) (٤)
٦٥	(أ) العبارتان صحيحتان
٦٦	(ب)
٦٧	(١) (ب) الذكر والأنثى رقم (١) (٢) (ج) تكاثر لاجنسى يسبقه تكاثر جنسى (٣) (د) ميتوزى ثم ميوزى ثم ميتوزى (٤) (أ) ١٠٠ (٥) (ج) الأنثى رقم (٢)

رقم السؤال	الإجابة
١٠	(أ) حيث إنه عند وصول الحيوانات المنوية إلى قناة فالوب فى اليوم الممثل بالحرف (W) (اليوم السابع تقريبًا من بدء الطمث) تبقى فى الجهاز التناسلى للأنثى من (٢ : ٣) يوم وبالتالى فإنها تتحلل قبل عملية التبويض التى تحدث عند النقطة (X) (اليوم الرابع عشر من بدء الطمث) فلا تتم عملية الإخصاب، بينما فى حالة وصول الحيوانات المنوية عند النقطة (Y) أو (Z) لن تتم عملية الإخصاب لتحلل البويضة التى تحررت فى اليوم الرابع عشر من بدء الطمث والتى تبقى جاهزة للإخصاب فى خلال يومين فقط.
١٢	(١) (ج) حيث يتم إخصاب البويضة فور تحررها من حويصلة جراف والاحتمال الأكبر أن يكون الجنين ذكرًا، لأن الحيوانات المنوية التى تحمل الصبغى الجنسى (Y) أسرع من الحيوانات المنوية التى تحمل الصبغى الجنسى (X). (٢) (د) حيث تتحرر البويضة فى اليوم الرابع عشر من بدء الطمث، كما أن الحيوانات المنوية تبقى حية داخل الجهاز التناسلى الأنثوى من (٢ : ٣) أيام وعند وصول الحيوانات المنوية إلى قناة فالوب فى اليوم الثانى عشر من بدء الطمث، فإن الاحتمال الأكبر أن يكون جنس الجنين أنثى لأن فرصة الحيوانات المنوية التى تحمل الصبغى الجنسى (X) فى البقاء حية أكبر لأنها تعيش فترة أطول من الحيوانات المنوية التى تحمل الصبغى الجنسى (Y).
٣٣	(ب) حيث إن الخملات الأصبعية تخرج من غشاء السلى (غشاء جنينى)، وبالتالى فإن عند حدوث أى خلل صبغى فى صبغيات الجنين فإنه يؤثر على تكوين غشاء السلى، أى يؤثر على تكوين الخملات الأصبعية (المشيمة) المتكونة من غشاء السلى.

٣٤	(١) (ج) حيث إن الجزء (س) عبارة عن خملات أصبعية الشكل تنغمس داخل بطانة الرحم وتتلامس فيها الشعيرات الدموية لكل من الجنين والأم تسمى بالمشيمة. (٢) (ج) حيث تفرز المشيمة هرمون البروجسترون بدءًا من الشهر الرابع للحمل وتفرز هرمون الريلاكسين الذى يزداد إفرازه عند نهاية فترة الحمل.
٤٣	(ج) حيث إنه مع تقدم عمر الأم تقل جودة البويضات المنتجة وبالتالى تزداد احتمالات التشوه الخلقى (أى تقل نسبة الأجنة السليمة وراثيًا).
٦٠	(أ) حيث إنه عند استخدام أقراص منع الحمل بعد انتهاء الطمث ولمدة ثلاثة أسابيع تتوقف عملية التبويض ثم يحدث الطمث بعد التوقف عن استخدام الأقراص فبالتالى فى هذه الحالة يحدث طمث بدون حدوث تبويض كما أنه قد يحدث تبويض ويتم إخصاب البويضة المتحررة ويبقى الجسم الأصفر وبالتالى لا يحدث طمث، أى أنه فى هذه الحالة يحدث تبويض ولا يعقبه طمث لحدوث الحمل.
٦٤	(د) (٤) حيث إن النواة المزروعة فى البويضة (٤) مأخوذة من طور ضفدعة بالغة، بينما الأساس العلمى لزراعة الأنوية يعتمد على زرع نواة خلية جنينية متقدمة.
٦٦	(ب) حيث إن زراعة الأنوية هى زرع نواة خلية جنينية متقدمة (٢ن) فى بويضة غير مخصبة سبق نزع نواتها أو تحطيمها بالإشعاع، أى أن الفرد الناتج يحتمل أن يكون ذكرًا أو أنثى وذلك على حسب نوع الجنين الذى أخذت النواة من خلية من خلاياه وزرعت فى البويضة غير المخصبة، بينما يحدث التوالد البكرى الصناعى عن طريق تنشيط البويضات (ن) فتتضاعف الصبغيات بدون إخصاب وبالتالى فإن الأفراد الناتجة من عملية التوالد البكرى الصناعى تكون إناث فقط.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(١) حيث إنها تنقل العقاقير والمواد الضارة، مثل الكحول والنيكوتين والفيروسات من دم الأم إلى الجنين مما يسبب له أضرارًا بالغة وتشوهات وأمراض قد تؤدى إلى وفاته.

(٢)

(١) تنتقل المواد الغذائية المهضومة والماء والأكسجين والفيتامينات والأملاح والعقاقير وكذلك المواد الضارة، مثل الكحول والنيكوتين والفيروسات/ وذلك من دم الأم إلى دم الجنين عن طريق المشيمة التى تقوم بنقل هذه المواد من خلال الحبل السرى إلى الجنين.

(٢) تنتقل المواد الإخراجية وثانى أكسيد الكربون/ وذلك عن طريق الحبل السرى الذى ينقل هذه المواد من الدورة الدموية للجنين إلى المشيمة.

(٣) العبارة صحيحة / لأن فى المرحلة الثانية من تكوين الجنين والتى تبدأ بالشهر الرابع من الحمل يتكون خلالها الجهاز العظمى للجنين وذلك يحتاج إلى الكالسيوم الذى ينتقل من دم الأم إلى دم الجنين عبر المشيمة فيقل تركيزه فى دم الأم فيزيد إفراز هرمون الباراثورمون الذى يعمل على رفع نسبة الكالسيوم فى دم الأم بسحبه من العظام.

(٤)

(١) • (١) عملية التبويض (انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة وتكوين الجسم الأصفر من بقايا حويصلة جراف).
• (٢) عملية إخصاب البويضة.

(٢) • عدم وصول الحيوانات المنوية إلى البويضات التى ينتجها المبيض فلا يتم إخصاب البويضة.
• التقنية : أطفال الأنابيب.

(٥) • الضفدعة الأنثى لابد أن تكون ناتجة من التوالد البكرى الصناعى حيث إنه يتم بتنشيط البويضة بواسطة تعريضها لصدمة حرارية أو كهربائية أو للإشعاع أو لبعض الأملاح أو للرج أو الوخز بالإبر فتتضاعف الصبغيات بدون إخصاب مكونة فردًا يشبه الأم تمامًا (أى أنثى).
• الضفدعة الذكر تكون ناتجة من زراعة الأنوية والتى تتم بإزالة نواة خلية جنينية لضفدعة وزراعتها فى بويضة غير مخصبة لضفدعة سبق نزع نواتها أو تحطيمها بالإشعاع فينمو الجنين بصفات النواة المزروعة والتى يمكن أن تكون ذكر أو أنثى.

(٦) • قبل الإخصاب :
- الذيل يساعد الحيوان المنوى على الحركة للوصول إلى البويضة.
- القطعة الوسطى تحتوى على ميتوكوندريا تكسب الحيوان المنوى الطاقة اللازمة لحركته.

• أثناء الإخصاب : الجسم القمى يقوم بإفراز إنزيم الهيالويورنيز الذى يعمل على إذابة جزء من غلاف البويضة مما يسهل عملية اختراق الحيوان المنوى للبويضة.

• بعد الإخصاب : العنق يحتوى على سنتريولين يلعبان دورًا فى انقسام البويضة المخصبة.

(٧) **العبارة صحيحة** / لأن التوأم غير المتماثل ينتج من تحرر بويضتين (من مبيض واحد أو من الاثنين) وإخصاب كل منهما بحيوان منوى على حدة، وبالتالى يتم إفراز هرمون البروجسترون من خلال جسمين أصفرين وبعد الشهر الثالث من الحمل يُفرز هذا الهرمون من مشيمتين لأن لكل جنين مشيمة مستقلة، بينما فى حالة التوأم المتماثل يكون هناك بويضة واحدة وبالتالى يتم إفراز هرمون البروجسترون من خلال جسم أصفر واحد وبعد الشهر الثالث من الحمل يتم إفرازه من مشيمة واحدة فقط.

إجابات الفصل 3 أسئلة الامتحانات

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١	(ج) الغرض من الانقسام	٧	(أ) حقيقية
٢	(أ) صفر	٨	(أ) يتباطأ نمو الجنين
٣	(ب) نضج كل من (ع) ، (ل) فى نفس الوقت	٩	(أ) الإخصاب المزدوج
٤	(د) تكاثر جنسى بالاقتران السلمى	١٠	(ب) بزيادة عدد الحيوانات المنوية تزداد كمية إنزيم الهيالويورنيز
٥	(ب) ١٠ أيام	١١	(أ) قد يكون لهما نفس الجنس
٦	(ب) عدد مرات الانقسام الميتوزى	١٢	(د) الظروف مناسبة لاستمرار بقاء النوع (A)

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١٣	(ج) حجم المخاطر	٣٥	(ج) الحيوانات المنوية
١٤	(ب) تكوين خلية أمهات البيض وتكوين خلية بيضية ثانوية	٣٦	(د) خلية من التوتية
١٥	(أ) نهاية قناة فالوب	٣٧	(ج) الأفراد الأبوية أحادية المجموعة الصبغية (ن)
١٦	(ب) الظروف المحيطة	٣٨	(أ) فارغة من البذور
١٧	(ب) عن طريق المشيمة	٣٩	(أ) تحتوى على نقير يمر خلاله الماء عند الإنبات
١٨	(د) استخدام تقنية أطفال الأنابيب	٤٠	(د) تتكاثر بطريقة صناعية
١٩	(ج) (٢)	٤١	(ج) تلقيح دون إخصاب
٢٠	(ب) خلايا سرتولى	٤٢	(أ)
٢١	(د) حل مشكلة الغذاء	٤٣	(أ) حدوث إخصاب وعدم انقسام اللاقحة
٢٢	(أ) زيادة أعداد الأفراد والتنوع الوراثى	٤٤	(د) كلاهما يحتاج لفرد أبوى واحد
٢٣	(د) انقسام ميوزى / ٨ أنوية	٤٥	(ج) (٢)
٢٤	(د)	٤٦	(د) (٤)
٢٥	(أ) انقسام بويضة مخصبة بحيوان منوى	٤٧	(د) التعقيم الجراحى
٢٦	(ج)	٤٨	(د) رش النبات بمحلول إندول حمض الخليك
٢٧	(ب) (١) فقط		
٢٨	(ج) عدم حدوث اندماج للأمشاج	٤٩	(ج) C
٢٩	(د) عدد الصبغيات فى الخلايا الناتجة	٥٠	(ج) اختفاء الإندوسبرم
٣٠	(ج) تكوين الجسم الأصفر	٥١	(ب) B ، D
٣١	(ج) انقسام نواة الجرثومة الصغيرة وتمايزها	٥٢	(ج) أنوية الخلايا الجسدية تحتوى على جميع المعلومات الوراثية
٣٢	(أ)	٥٣	(د)
٣٣	(د) الخامس	٥٤	(أ)
٣٤	(أ) حبوب اللقاح كثيرة العدد خفيفة الوزن		

إجابات الفصل 4 الدرس الأول

إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١	(أ) نقص عناصر التربة	١٥	(ب) يتكون الفلين أو تترسب الصموغ
٢	(ب) يمكن تلافيه بعلاج السبب	١٦	(ب) الصمغ
٣	(د) ثانى أكسيد الكبريت	١٧	(د) الشعيرات الجذرية لنبات الملوخية
٤	(ب) الجدار الخلوى	١٨	(ج) الكيوتين فقط
٥	(د) حماية النبات من حيوانات الرعى	١٩	(ب) الوظيفة المناعية
٦	(ب) تركيب يستشعر وجود الميكروب	٢٠	(ب) الأدمة الخارجية لسطح النبات
٧	(ج) المناعة البيوكيميائية	٢١	(ج) كيوتين/ شعيرات/ أشواك
٨	(د) الدعامة التركيبية والمناعة التركيبية الموجودة سلفًا	٢٢	(ب) التيلوزات
٩	(ج) مثقب ليسمح بمرور المواد من وإلى الخلية	٢٣	(ج) وعاء خشبى/تيلوزات/ خلية بارانشيمية
١٠	(ج) يترسب عليه مواد صلبة ويحدث له بعض التغيرات الشكلية	٢٤	(ب) تكوين التيلوزات
١١	(د) التين الشوكى	٢٥	(د) تظهر فى القطاع العرضى للساق المصابة
١٢	(ب) الشقوق	٢٦	(أ) قطع الجهاز الوعائى للنبات
١٣	(أ) الحساسية المفرطة	٢٧	(د) تكوُّن التيلوزات
١٤	(د) تزيد مقاومة الكائنات الممرضة فى النبات (٣) عن النبات (١)	٢٨	(ب) انسداد أوعية الخشب نتيجة لتكوين التيلوزات
		٢٩	(أ) نمو النبات فى السُمك
		٣٠	(ج) التكوُّن بعد الإصابة

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
٣١	(أ) إحاطة خيوط الغزل القطرى بغلاف عازل	٤٦	(د) إنزيمات نزع السُمية
٣٢	(د) الإحاطة بغلاف عازل	٤٧	(د) العبارتان خطأ
٣٣	(د) ترسيب الصموغ	٤٨	(١) (د) سيوبرين (٢) (د) أحماض أمينية (٣) (د) لجنين وسليلوز وكيوتين
٣٤	(د) تكوين التيلوزات	٤٩	(ب) العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ
٣٥	(د) الحساسية المفرطة للنبات	٥٠	(ج) ترتبط بالجزيئات البروتينية الموجودة على سطح الكائنات الممرضة وتحفز الاستجابة المناعية
٣٦	(ب)	٥١	(ج) إنزيمات نزع السُمية
٣٧	(أ) المستقبلات	٥٢	(ب) أن أعلى تركيز لها يكون أثناء الإصابة بالميكروب
٣٨	(ج) تكوين الفينولات	٥٣	(١) (أ) المستقبلات (٢) (ب) B
٣٩	(ب) وجود مستقبلات النبات	٥٤	(د) إنزيمات نزع السُمية
٤٠	(ج) الفينولات	٥٥	(ب) الفطريات
٤١	(د) لها نفس التركيب الكيميائى	٥٦	(د) عن طريق الجهاز الوعائى
٤٢	(١) (ج) المستقبلات (٢) (د) الكانافنين (٣) (أ) الكيوتين (٤) (د) إنزيمات نزع السُمية	٥٧	(ج) بيوكيميائية موجودة أصلًا
٤٣	(ج) الجلوكوزيدات	٥٨	(ب) الفينولات
٤٤	(١) (د) البيوكيميائية (٢) (د) كانافنين (٣) (ب) توجد فى النبات وتزداد بعد الإصابة	٥٩	(ج) إنزيمات نزع السُمية
٤٥	(د) زيادة تركيز الفينولات	٦٠	(ج)

رقم السؤال	الإجابة
١٠	ج حيث إن الجدار الخلوى يمثل : * إحدى وسائل المناعة التركيبية الموجودة أصلاً فى النبات، حيث يعمل كواقٍ خارجى للخلايا خاصةً خلايا طبقة البشرة الخارجية نظرًا لتكونه بصورة أساسية من السليلوز وبعد تغلظه باللجنين يصبح صلبًا مما يصعب على الكائنات الممرضة اختراقه. * إحدى وسائل المناعة التركيبية الناتجة كاستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة، حيث تنتفخ الجدر الخلوية لخلايا البشرة وتحت البشرة أثناء الاختراق المباشر للكائن الممرض مما يؤدى إلى تثبيط اختراقه لتلك الخلايا.
١٣	أ حيث يقوم النبات بالتخلص من الكائن الممرض عن طريق قتل أنسجته المصابة لمنع انتشار الكائن الممرض منها إلى أنسجته السليمة.
٣١	أ حيث يقوم النبات بإحاطة خيوط الغزل الفطرى بغلاف عازل حتى تمنع انتقال خيوط الغزل الفطرى من الخلية المصابة إلى الخلايا السليمة.
٣٦	ب حيث إنه عند تعرض الجهاز الوعائى للقطع تتكون التيلوزات وهى نموات زائدة تنشأ نتيجة تمدد الخلايا البارانشيمية المجاورة لقصيبات الخشب (أو أوعية الخشب) وبالتالى يقل الحجم المتاح لمرور الماء.
٤٨	(١) د حيث إن السيوبرين مادة غير منفذة للماء مُرسبة فى الخلايا الفلينية وبالتالى فهى تمثل دعامة تركيبية كما أن الفلين يتكون كاستجابة للإصابة، لذلك فإن مادة السيوبرين تعتبر عامل مشترك بين الدعامة التركيبية والمناعة التركيبية المكتسبة. (٢) د حيث يشترك كل من السيفالوسبورين وإنزيمات نزع السُمية (بروتينات) فى الوحدة البنائية وهى الحمض الأمينى.

رقم السؤال	الإجابة
٥٨	ب حيث إنه عند إصابة النبات بكائن ممرض فإنه يحفز زيادة تركيز بعض المركبات الكيميائية الموجودة أصلاً فيه، مثل الفينولات والجلوكوزيدات لتعمل على تثبيط نمو (إنبات) الكائن الممرض أى أنه يثبط إنبات الجراثيم للدفاع عن نفسه.
٦٠	ج حيث إن المستقبلات توجد فى النباتات السليمة ولكن يزداد تركيزها فى النباتات عقب الإصابة لتدرك وجود الميكروب وتنشط دفاعات النبات لمواجهة الميكروب حتى يتم القضاء على الميكروب ثم يقل تركيزها عما كانت عليه أثناء الإصابة.

إجابات الفصل 4 الدرس الثانى

أولاً: إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١	ب فى نخاع العظام والغدة التيموسية	١٠	د الطحال والعقد الليمفاوية
٢	أ الطحال	١١	ب نقص نسبة الخلايا التائية الناضجة وعدم تأثر نسبة الخلايا البائية
٣	ج تنظيم درجة حرارة الجسم	١٢	أ بزرع نخاع عظام
٤	ب نخاع العظام	١٣	أ الطحال
٥	ب لا يسمح بخروج كل الخلايا الليمفاوية إلا بعد النضج	١٤	ج التكوين / النضج / التخزين / التنشيط
٦	د غير مرتبط وظيفيًا بالعقد الليمفاوية	١٥	ب تنضج جميعها فى الغدة التيموسية
٧	ج العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ	١٦	د التائية المساعدة
٨	أ يحتوى على المكونات الأولية لكريات الدم الحمراء	١٧	ب لأنها تنضج فى الغدة التيموسية
٩	ب العقد الليمفاوية	١٨	ب (ع) فقط

رقم	الإجابة
١٩	(د) المتعادلة
٢٠	(ج) الحامضية
٢١	(ب) البائية
٢٢	(ب) وحيدة النواة
٢٣	(ج) السموم التى تفرزها البكتيريا
٢٤	(ب) الخلايا وحيدة النواة
٢٥	(أ) الخلايا الليمفاوية
٢٦	(ج) ١٦٠٠ خلية
٢٧	(ج) البلعمية الكبيرة
٢٨	(١) (ج) خلية متعادلة (٢) (د) إدخال خلوى / هضم
٢٩	(ب) الخلايا الصارية
٣٠	(ب) خلية بلعمية / خلية ملتهمة / خلية دم حمراء / خلية ليمفاوية
٣١	(ج) الخلايا التائية المساعدة والخلايا التائية الكابحة
٣٢	(د) ٢٥٠٠ خلية
٣٣	(ب)
٣٤	(أ) ٢٠ ٪
٣٥	(ب) ٢٧٠
٣٦	(د) الإنترفيرونات
٣٧	(د) تسهيل التهام مسبب المرض
٣٨	(د) (B) البلازمية

رقم	الإجابة
٣٩	(أ) المتممات
٤٠	(ب)
٤١	(د) الكيموكينات
٤٢	(ج) إنترفيرونات تمنع تكاثر الفيروسات
٤٣	(ج) المتممات
٤٤	(ج) ترتبط المنطقة المفصلية بأنتيجين الميكروب
٤٥	(ج) تختلف السلسلتان الخفيفتان عن بعضهما فى الطول
٤٦	(د) ترتيب الأحماض الأمينية فى كل منها
٤٧	(ج) الأجسام المضادة تعمل على تحييد انتشار الفيروسات
٤٨	(ج) روابط أيونية
٤٩	(ج) الجسمى
٥٠	(أ) الاستجابة لدخول أنتيجين معين للجسم
٥١	(ج) الروابط الهيدروجينية
٥٢	(ج) يرتبط بالخلايا القاعدية والمتعادلة
٥٣	(أ) العبارتان صحيحتان وبينهما علاقة
٥٤	(ج) ٥

رقم	الإجابة
٥٥	(د) نوع الروابط الكيميائية بها
٥٦	(ب) س ، ع
٥٧	(ج) ارتباط كل من (س) ، (ع) مع (ص)
٥٨	(١) (ج) ع (٢) (أ) س
٥٩	(ج) الأجسام المضادة
٦٠	(ج) تكوين مركب معقد من التركيب (س) والجسم المضاد
٦١	(أ) الحقن بالأجسام المضادة المستخلصة من الفقاريات
٦٢	(د) الدم والليمف

رقم	الإجابة
٦٣	(ج) إذابة الجسم المضاد للأنتيجين
٦٤	(أ)
٦٥	(ب) أجسام مضادة
٦٦	(د) أنتيجينات مرتبط بها أجسام مضادة متصلة بالمتممات
٦٧	(أ) العبارتان صحيحتان
٦٨	(ج) متممات
٦٩	(١) (أ) [١] (٢) (ب) [٢] (٣) (د) من [١] إلى [٤]
٧٠	(أ) ترسيب / تعادل
٧١	(ب) دخول أيونات الصوديوم لليفة العضلية

الإجابات التفصيلية للأسئلة المشار إليها بالعلامة (*)

رقم السؤال	الإجابة
٢	(أ) لأن الطحال يحتوى على الكثير من الخلايا البلعمية الكبيرة والتى تقوم بالتهام الخلايا الجسدية الهرمة (المسنة) ككريات الدم الحمراء المسنة وتفتتها إلى مكوناتها الأولية ليتخلص منها الجسم.
٧	(ج) حيث إن الغدة التيموسية تنتمى إلى : • الجهاز المناعى : حيث تحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلى الخلايا التائية (T) وتمايزها إلى أنواعها المختلفة داخل الغدة التيموسية. • جهاز الغدد الصماء : حيث تقوم بإفراز هرمون التيموسين مباشرةً فى الدم ليقوم بالدور المناعى لذا فهى غدة صماء، أما مصطلح الغدة المشتركة فيطلق على الغدد التى تجمع بين الغدد القنوية ذات الإفراز الخارجى والغدد اللاقنوية (الصماء) ذات الإفراز الداخلى.

١٣	(أ) حيث يحتوى الطحال على الخلايا البلعمية الكبيرة التى تقوم بالتقاط الخلايا الجسدية الهرمة (المسنة) ككريات الدم الحمراء المسنة وتفتتها إلى مكوناتها الأولية من بروتين وحديد حيث يستعمل البروتين فى تكوين العصارة الصفراوية التى تلعب دورًا فى عملية هضم الدهون كما يُعاد استخدام المكونات الأولية لكريات الدم فى تكوين كريات دم حمراء جديدة.
١٤	(ج) حيث إن الخلايا الليمفاوية فى بداية تكوينها (الخلايا الليمفاوية الجذعية) لا يكون لها أى قدرة مناعية حيث إنها تمر بعملية نضج وتمايز فى الأعضاء الليمفاوية لتتحول بعدها إلى خلايا ذات قدرة مناعية فى القضاء على الميكروبات، ثم تخزن فى بعض الأعضاء المناعية، مثل الطحال والعقد الليمفاوية لحين حاجة الجسم لها فيحدث تنشيط لهذه الخلايا للقيام بوظيفتها.
٣٣	(ب) حيث تمثل الخلايا الليمفاوية من (٢٠ : ٣٠ ٪) من خلايا الدم البيضاء فيكون متوسط عددها = $\frac{٢٥}{١٠٠}$ × ٦٨٠٠ = ١٧٠٠ خلية. وبتوزيع النسب على أنواع الخلايا الليمفاوية يكون : • عدد الخلايا الليمفاوية البائية = $\frac{١٢٫٥}{١٠٠}$ × ١٧٠٠ = ٢١٢ خلية. • عدد الخلايا الليمفاوية التائية = $\frac{٨٠}{١٠٠}$ × ١٧٠٠ = ١٣٦٠ خلية. • عدد الخلايا القاتلة الطبيعية = $\frac{٧٫٥}{١٠٠}$ × ١٧٠٠ = ١٢٨ خلية. فيكون الاختيار (ب) هو الاختيار الصحيح.
٣٤	(أ) حيث إن الخلايا الليمفاوية تشكل حوالى من (٢٠ : ٣٠ ٪) من خلايا الدم البيضاء بالدم، وبالتالى فإن متوسط نسبة الخلايا الليمفاوية هو (٢٥ ٪) من خلايا الدم البيضاء بالدم. ∵ نسبة الخلايا التائية هى (٨٠ ٪) من الخلايا الليمفاوية بالدم. ∴ متوسط نسبة الخلايا التائية بالنسبة لخلايا الدم البيضاء = $\frac{\text{متوسط نسبة الخلايا الليمفاوية × نسبة الخلايا التائية}}{١٠٠}$ = $\frac{٢٥ × ٨٠}{[illegible]}$ = ٢٠ ٪
٣٥	(ج) ∵ عدد خلايا الدم البيضاء فى قطرة الدم فى ٦٠٠٠ خلية. ∵ الخلايا الليمفاوية تمثل حوالى من (٢٠ : ٣٠ ٪) من خلايا الدم البيضاء. ∴ أكبر عدد من الخلايا الليمفاوية فى هذه القطرة = $\frac{٦٠٠٠ × ٣٠}{١٠٠}$ = ١٨٠٠ خلية ليمفاوية. ∵ الخلايا البائية تمثل حوالى (١٠ : ١٥ ٪) من الخلايا الليمفاوية. ∴ أكبر عدد من الخلايا البائية فى هذه القطرة من الدم = $\frac{١٨٠٠ × ١٥}{١٠٠}$ = ٢٧٠ خلية بائية.
٣٦	(د) حيث تعمل الإنترفيرونات على منع فيروس (C) من التكاثر والانتشار فى أنسجة الكبد حيث إنها ترتبط بالخلايا الحية المجاورة للخلايا المصابة (التى لم تصب بالفيروس) وتحثها على إنتاج نوع من الإنزيمات يعمل على تثبيط عمل إنزيمات نسخ الحمض النووى للفيروس.
٦٥	(ب) حيث إن الأجسام المضادة ترتبط بالسموم (سم الثعبان) مكونة مركبات من الأجسام المضادة والسموم فتقوم بتنشيط المتممات فتتفاعل مع السموم تفاعلًا متسلسلًا يؤدى إلى إبطال مفعولها كما يساعد على التهامها من قبل الخلايا البلعمية.
٦٩	(١) (أ) حيث إن فصيلة الدم (١) لا تحتوى على نوعى الأنتيجينات بما يسمح بنقل الدم منها إلى باقى فصائل الدم الأخرى بأمان. (٢) (ب) حيث إن فصيلة الدم (٢) لا تحتوى على نوعى الأجسام المضادة لذا يمكنها أن تستقبل الدم من كل أنواع فصائل الدم بأمان.

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابة
١	(أ) التهام كرية الدم البيضاء لمسبب المرض
٢	(أ) بعض وسائلها تنشط لحظة الإصابة بمسبب المرض
٣	(ب) المخاط والأهداب
٤	(أ) الغدد اللعابية
٥	(ب) الأهداب
٦	(أ) قنوية ذات إفراز خارجي خارج الجسم
٧	(ج) الجلد/ الإفرازات/ الأغشية المخاطية / حمض HCl
٨	(ج) تحلل جدر الخلايا البكتيرية
٩	(د) أنه مادة لزجة
١٠	(ج) متعادلة - التهام البكتيريا
١١	(أ) مناعة موروثة
١٢	(ج) طرد الأتربة ومسببات الأمراض لمنع دخولها إلى الرئتين
١٣	(أ) صفر
١٤	(د) يلزم لحدوثها وجود المستضد
١٥	(أ) بلعمية كبيرة
١٦	(ج) العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ
١٧	(د) تنتقل المواد الكيميائية المنبهة للبكتيريا نحو الجزء المصاب
١٨	(ب) العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ
١٩	(ج) الاستجابة بالالتهاب
٢٠	(ب) الهيستامين
٢١	(د) (٢) ← (٣) ← (١)
٢٢	(أ) الكيموكينات
٢٣	(ج) الخلايا البائية
٢٤	(١) (ج) ع (٢) (أ) س (٣) (د) ل
٢٥	(ب) إنتاج الأجسام المضادة
٢٦	(د) تحديد نوع الميكروب
٢٧	(ج)
٢٨	(ج) النشاط الإفرازي للخلايا القاعية
٢٩	(أ) العبارتان صحيحتان

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(١) لأن الضلوع تلعب دورًا في عمل كل من :

* الجهاز الهيكلي : حيث يتكون القفص الصدري من اثنى عشر زوج من الضلوع تعمل على حماية القلب والرئتين.
* الجهاز التنفسي : حيث تتحرك الضلوع أثناء عملية الشهيق إلى الأمام والجانبين لتزيد من اتساع التجويف الصدري، وتتحرك أثناء عملية الزفير عكس ما تم في عملية الشهيق.
* الجهاز المناعي (الليمفاوي) : حيث تعتبر الضلوع من العظام المسطحة التي يوجد بداخلها نخاع العظام (أحد الأعضاء الليمفاوية للجهاز الليمفاوي) الذي يقوم بإنتاج خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء وصفائح الدم.

---

(٢) حيث إن نخاع العظام :

* يوجد في العظام المسطحة ورؤوس العظام الطويلة فهو يتبع بذلك الجهاز الهيكلي تركيبيًا فقط.
* ينتج خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية فهو يتبع بذلك الجهاز الدوري.
* ينتج خلايا ليمفاوية وخلايا دم بيضاء أخرى تهاجم الميكروبات والمواد الغريبة عن الجسم ويتبع بذلك الجهاز المناعي.

---

(٣) **العبارة صحيحة** / حيث يتم ذلك من خلال الإنترليوكينات التي تعمل كأداة اتصال أو ربط بين خلايا الجهاز المناعي المختلفة وبعضها.

---

(٤) نعم / لأن الغدة التيموسية تفرز هرمون التيموسين الذي يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلى الخلايا التائية (T) وتمايزها إلى أنواعها المختلفة ومنها الخلايا التائية السامة أو القاتلة (T_c) التي تهاجم الخلايا الغريبة عن الجسم، مثل الخلايا السرطانية، لذلك فإن فشل عمل الغدة التيموسية له علاقة بانتشار مرض السرطان.

---

(٥) حيث إن البروتين يتم هضمه إلى أحماض أمينية تدخل في تكوين الجلوبيولينات المناعية المعروفة بالأجسام المضادة وهي عبارة عن مواد بروتينية تنتجها الخلايا المناعية البائية (B) البلازمية لتضاد الأجسام والمكونات الغريبة عن الجسم (الأنتيجينات)، لذلك فإنه يوجد علاقة بين تناول وجبات غذائية تحتوي على البروتين ومناعة الجسم.

رقم	الإجابة
٣٠	(٣)
٣١	إفراز الهيستامين
٣٢	الكيموكينات
٣٣	الهيستامين
٣٤	المستضدات
٣٥	تنقسم وتتضاعف أعدادها
٣٦	حماية الجسم من مسببات المرض الموجودة في سوائل الجسم
٣٧	بروتين التوافق النسيجي
٣٨	ع / ل / ص / س
٣٩	تنشيط الخلايا البائية والخلايا التائية المساعدة
٤٠	
٤١	ارتباط الأنتيجين مع بروتين MHC
٤٢	السيتوكينات
٤٣	الصارية
٤٤	الإنترليوكينات/ السيتوكينات/ البيرفورين/ الليمفوكينات
٤٥	(Y) تمثل مناعة فطرية، (X) تمثل مناعة مكتسبة
٤٦	السموم الليمفاوية
٤٧	التائية القاتلة

رقم	الإجابة
٤٨	الخلايا التائية السامة والخلايا القاتلة الطبيعية
٤٩	الإنترليوكينات أو السيتوكينات
٥٠	(س) ، (ع)
٥١	الالتصاق بالأجسام المضادة
٥٢	المتممات
٥٣	(١) ابتلاع (٢) يرتبط بمسبب المرض
٥٤	T_S
٥٥	أبطأ
٥٦	الأنتيجين المرتبط ببروتين التوافق النسيجي
٥٧	المتممات
٥٨	العبارتان صحيحتان
٥٩	
٦٠	الليمفوكينات
٦١	(١) (٢) إنترلوكينات/ خلية (B) بلازمية
٦٢	فشل المناعة الخلوية
٦٣	
٦٤	لنشاط الاستجابة الخلوية
٦٥	الاستجابة الخلطية

رقم	الإجابة
٦٦	T_C
٦٧	(٣) ← (٤) ← (١) ← (٢)
٦٨	الهيستامين
٦٩	تفرز الخلايا التائية المساعدة سيتوكينات والخلايا البائية البلازمية تنتج أجسامًا مضادة
٧٠	(س) مناعة خلوية و (ص) مناعة خلطية
٧١	يفقد المناعة المكتسبة
٧٢	
٧٣	البلعمية الكبيرة
٧٤	السموم الليمفاوية
٧٥	(١) (٢) الإنترفيرونات
٧٦	الإنترليوكينات
٧٧	التائية السامة
٧٨	
٧٩	ارتباط بروتين التوافق النسيجي مع أجزاء الأنتيجين
٨٠	خلايا متمايزة وتنشط في المناعة الخلوية
٨١	(س) فقط
٨٢	خط دفاع ثانٍ/ خط دفاع أول / خط دفاع ثالث
٨٣	غير متخصصة لنوع معين من الأنتيجينات

رقم	الإجابة
٨٤	(١) مناعة مكتسبة إيجابية (٢) خلايا (T_H) / خلايا (B) بلازمية (٣) السيتوكينات / الأجسام المضادة
٨٥	مناعة مكتسبة طبيعيًا قصيرة المدى
٨٦	مناعة مكتسبة صناعيًا قصيرة المدى
٨٧	مناعة مكتسبة طبيعيًا طويلة المدى
٨٨	فصل الأجسام المضادة واستخدامها كمصل
٨٩	الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا القاتلة الطبيعية
٩٠	(١) خلية بائية (٢) خلية تائية مساعدة (٣) خلية بائية بلازمية
٩١	(١) التائية المساعدة (٢) يتعرف عليه الجهاز المناعي ولكن الفيروس يحتل مستقبلات الخلايا المناعية
٩٢	
٩٣	إنتاج خلايا بلازمية
٩٤	المناعة الثانوية غير فعالة للقضاء على الفيروس

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
٩٥	(أ) كل خلية ليمفاوية بائية ذاكرة لها القدرة على إنتاج أنواع مختلفة من الأجسام المضادة	١٠٦	(د) الأنتيجين (س) يختلف عن الأنتيجين (ص) ويهاجم الأنتيجين (ص) الجسم للمرة الثانية، بينما يهاجم الأنتيجين (ص) الجسم لأول مرة
٩٦	(١) (ج) قلة عدد الخلايا البائية والتائية المتخصصة (٢) (د) أكثر من ٢٠	١٠٧	(١) (ب) ء ← هـ (٢) (ب) ب ← جـ ، هـ ← و
٩٧	(ب) الشخص (A) حصل على جرعة تنشيطية، بينما الشخص (B) يتم تطعيمه للمرة الأولى	١٠٨	(١) (د) خلايا بائية ذاكرة (٢) (د) لدخول نفس الميكروب الجسم للمرة الثانية في المرحلة (ب) (٣) (ب) (ص) فقط
٩٨	(ج)	١٠٩	(د) ثانوية / بيرفورين
٩٩	(ج) اللقاح المستخدم غير مجهز بطريقة سليمة	١١٠	(١) (أ) اليوم الخامس (٢) (ب) اليوم الخامس واليوم العشرين (٣) (د) اليوم التاسع والعشرين
١٠٠	(١) (ج) (ع) فقط (٢) (ب) ١٠٠٠ مرة	١١١	(ج) C
١٠١	(ج) لن يصاب مرة أخرى لتكون خلايا ذاكرة أثناء التعرض الأول	١١٢	(د) لغياب خلايا (B)، (T) الذاكرة
١٠٢	(ب)	١١٣	(د)
١٠٣	(ب) يتم التعرف عليه بواسطة خلايا الذاكرة وإنتاج أجسام مضادة له	١١٤	(ب)
١٠٤	(أ) الخلايا البائية البلازمية	١١٥	(أ) اللقاح المستخدم لمسبب مرض آخر
١٠٥	(١) (أ) ٢ مارس (٢) (ب) ٢ أبريل	١١٦	(ج) (٥) ، (٤) ، (٢) ، (١) ، (٣)
		١١٧	(أ) يوفر المصل وقاية مؤقتة، بينما يوفر اللقاح وقاية لفترات طويلة

الإجابات التفصيلية لأسئلة المشار إليها بالعلامة (✽)

رقم السؤال	الإجابة
٢٩	(أ) حيث تقوم الخلايا (T_H) بـ : • تنشيط الأنواع الأخرى من الخلايا التائية (T) وتحفيزها للقيام باستجابتها المناعية. • تحفيز الخلايا البائية (B) لإنتاج الأجسام المضادة وذلك بعد تنشيطها. • تنشيط الخلايا القاتلة الطبيعية (NK) لمهاجمة خلايا الجسم غير الطبيعية كالخلايا السرطانية أو الخلايا المصابة بالكائنات الممرضة. وجميعها خلايا ليمفاوية لذا تتحكم الخلايا (T_H) على عمل جميع الخلايا الليمفاوية، بينما لا تؤثر في عمل بعض الخلايا، مثل الخلايا الصارية وهي من ضمن الخلايا المناعية لذا لا تتحكم الخلايا (T_H) في عمل جميع الخلايا المناعية.
٣٢	(ب) حيث إن الكيموكينات تمثل عوامل جذب للخلايا المناعية البلعمية المتحركة مع الدم بأعداد كبيرة نحو مواقع الالتهاب وتواجد الميكروبات وذلك للحد من تكاثر وانتشار الميكروبات المسببة لحبوب الشباب.
٣٣	(ب) حتى يتم تثبيط عمل الهيستامين الذي تفرزه الخلايا الصارية كاستجابة مناعية بالأغشية المخاطية مما يمنع حدوث الاستجابة بالالتهاب بها.
٧١	(ب) حيث إن الغدة التيموسية تفرز هرمون التيموسين الذي يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلى الخلايا التائية (T) وتمايزها إلى أنواعها المختلفة لذا فتدمير الغدة التيموسية يُعد بمثابة تدمير لجميع وسائل المناعة المتخصصة في الجسم وذلك نتيجة تدمير الخلايا التائية المساعدة المسئولة عن تنشيط الخلايا البائية والأنواع الأخرى من الخلايا التائية مما يتسبب في عجز الجهاز المناعي عن أداء دوره في مكافحة العدوى والمرض، أي أن الطفل يفقد المناعة المكتسبة.
٧٥	(١) (ب) حيث إن الشكل يوضح آلية عمل الخلية التائية السامة (س) التي تتعرف على خلية مصابة بفيروس (ص) بواسطة المستقبل CD8 وترتبط بها ثم تقضي عليها وذلك من خلال إفراز بروتين البيرفورين (ع) (البروتين صانع الثقوب).

٨٣ حيث إن الخلايا القاتلة الطبيعية (NK) تهاجم وتقتل بطريقة غير متخصصة لنوع معين من الأنتيجينات، أي أنها تحارب وتقتل الخلايا السرطانية أو أي خلايا أصيبت بجسم غريب أو مسبب مرض مهما كان شكل الأنتيجين على سطحه وذلك عن طريق إفراز إنزيمات محللة ومفتتة للجسم الغريب وبالتالي فإن الخلايا القاتلة الطبيعية غير متخصصة لنوع معين من الأنتيجينات.

٨٥ حيث إن لبن الأم يحتوي على أجسام مضادة طبيعية تكونت في الأم ولم يكونها الجهاز المناعي للطفل الرضيع، وبالتالي فهي مناعة مكتسبة طبيعيًا ولا يكونها الطفل نفسه كما أن هذه الأجسام المضادة لا تستمر طويلًا في جسم الطفل إذ أنها تتحلل بعد فترة قصيرة، أي أن لبن الأم يمد الطفل الرضيع بمناعة مكتسبة طبيعيًا قصيرة المدى.

٨٦ حيث إن الأجسام المضادة الجاهزة ضد مرض معين تعتبر مناعة مكتسبة صناعيًا وذلك لعدم تكوينها في الجهاز المناعي داخل الجسم، وبالتالي لا يُستحث الجهاز المناعي لتكوين خلايا ذاكرة ضد الميكروب المسبب للمرض لذلك تنتهي هذه المناعة بتحلل هذه الأجسام المضادة، لذلك تعتبر مناعة قصيرة المدى.

٩٢ حيث يمثل (س) الأنتيجين والذي يرتبط مباشرةً بالخلايا البائية بواسطة المستقبلات المناعية الموجودة على سطحها كما أن الأجسام المضادة ترتبط بالأنتيجين الموجود على سطح الكائن الممرض مما يثير الخلايا البلعمية الكبيرة فتقوم بالتهام هذا الأنتيجين، بينما لا ترتبط الخلايا التائية المساعدة بالأنتيجين مباشرةً وإنما ترتبط بالمركب الناتج من ارتباط الأنتيجين وبروتين التوافق النسيجي (MHC) الموجود على سطح الخلية البلعمية الكبيرة كما أن المتممات لا ترتبط مباشرةً بالأنتيجين وإنما تقوم بتدمير الأنتيجين بعد ارتباطها بالأجسام المضادة.

١٠١ وذلك لتكون خلايا الذاكرة أثناء الاستجابة المناعية الأولية، وهي خلايا تستمر عشرات السنين أو قد يمتد بها الأجل طول العمر حتى وإن تم استئصال الغدة التيموسية، فأثناء المجابهة الثانية مع نفس الكائن الممرض (ميكروب الحصبة) تستجيب خلايا الذاكرة للكائن الممرض فور دخوله إلى الجسم فتبدأ في الانقسام سريعًا وينتج عن نشاطها السريع إنتاج العديد من الأجسام المضادة والعديد من الخلايا التائية النشطة خلال وقت قصير.

١٠٥ (٢) حيث يرتفع تركيز الأجسام المضادة في اليوم الخامس والثلاثين (أثناء الاستجابة المناعية الثانوية) والذي يوافق يوم ٤ أبريل فيكون يوم ٢ أبريل هو يوم التعرض الثاني لنفس الميكروب.

١٠٧ (٢) حيث تمثل (ب ـــ حـ) ، (هـ ـــ و) فترتا تثبيط الاستجابة المناعية الأولية والثانوية على الترتيب وذلك عن طريق بروتينات الليمفوكينات التي تفرزها الخلايا التائية الكابحة (T_s) بعد أن يتم القضاء على الميكروب، مما يؤدي إلى توقف الخلايا البائية البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة في هاتين الفترتين.

١١٠ (١) حيث يبدأ تكوين خلايا الذاكرة بعد دخول الميكروب الجسم وأثناء الاستجابة المناعية الأولى والتي تستغرق وقتًا (ما بين ٥ : ١٠ أيام) تنشط خلالها الخلايا البائية (B) وتبدأ في الانقسام والتضاعف وتتمايز إلى خلايا بائية بلازمية وخلايا بائية ذاكرة تبقى في الدم لتتعرف على نفس الأنتيجين إذا دخل الجسم مرة أخرى، أي يبدأ تكوين خلايا الذاكرة قبل تكوين الأجسام المضادة خلال الاستجابة المناعية الأولية أي في اليوم الخامس تقريبًا.

١١١ حيث إنه تم حقن الشخص أولًا بالأنتيجين (X) فتكونت الاستجابة المناعية الأولية له والتي يمثلها المنحنى (D) وعند حقن الشخص بالأنتيجينين (X)، (Y) معًا بعد فترة تكونت استجابة مناعية ثانوية للأنتيجين (X) والتي يمثلها المنحنى (B) وذلك لتكون خلايا ذاكرة له أثناء الاستجابة المناعية الأولية، كما تكونت استجابة مناعية أولية للأنتيجين (Y) والتي يمثلها المنحنى (C) وذلك لأنه يمثل أنتيجين جديد للجسم لم يسبق التعرض له.

١١٣	(د) حيث إنه عند الإصابة بالميكروب تبدأ الخلايا البائية المنشطة (س) عملها بالانقسام والتضاعف، لتتمايز في النهاية إلى نوعين من الخلايا : • الخلايا البائية البلازمية (ع) التي تنتج كميات كبيرة من الأجسام المضادة والتي تتكسر بعد القضاء على الميكروب بفعل بروتينات الليمفوكينات. • خلايا ليمفاوية بائية ذاكرة (ص) والتي تبقى في الدم لمدة طويلة من (٢٠ : ٣٠) سنة لتتعرف على نفس الأنتيجين إذا دخل الجسم مرة أخرى.
١١٥	(أ) حيث إن المرحلة (س) تمثل استجابة مناعية أولية لمسبب مرض آخر مختلف عن المرض الذي تم التطعيم باللقاح ضده، وذلك لأن تركيز الأجسام المضادة المتكونة في حالة المرحلة (س) يساوي تقريبًا تركيز الأجسام المضادة المتكونة في حالة التطعيم باللقاح (*التي تمثل استجابة مناعية أولية للميكروب المضعف*) الذي تم التطعيم به، لذلك فإن اللقاح المستخدم سليم ومجهز بطريقة سليمة والدليل على ذلك استجابة الجسم له بتكوين أجسام مضادة.
١١٧	(أ) حيث إن المصل عبارة عن أجسام مضادة جاهزة ضد الميكروب المسبب للمرض فلا يستحث الجهاز المناعي لتكوين خلايا ذاكرة ضد هذا الميكروب ويستمر تأثير المصل لفترة قصيرة تنتهي بتحلل هذه الأجسام المضادة، أما اللقاح فيمثل الميكروب المسبب للمرض في صورة ميتة أو مضعفة فيستحث الجهاز المناعي لتكوين : • خلايا بائية بلازمية، تنتج أجسام مضادة ضد الميكروب. • خلايا ذاكرة، تبقى في الدم لمدة طويلة من (٢٠ : ٣٠) سنة لتتعرف على نفس الميكروب فور دخوله إلى الجسم أثناء المجابهة الثانية فتبدأ خلايا الذاكرة في الانقسام سريعًا وينجم عن نشاطها السريع إنتاج العديد من الأجسام المضادة والعديد من الخلايا التائية النشطة خلال وقت قصير. لذلك فإن المصل يوفر وقاية مؤقتة، بينما يوفر اللقاح وقاية لفترات طويلة.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(١) تصبح العينان أكثر عرضة للإصابة بالميكروبات وأقل مقاومة لهذه الميكروبات لعدم وجود الدموع التي تحتوي على مواد محللة للميكروبات.

(٢) أجب بنفسك.

(٣) **العبارة غير صحيحة** / حيث يطلق على بعض أعضاء الجهاز المناعي الأعضاء الليمفاوية، بينما هناك أعضاء أخرى في الجهاز المناعي ليست أعضاء ليمفاوية، مثل الجلد والغدد العرقية.

(٤) أجب بنفسك.

(٥) إتاحة الفرصة لمحاربة وقتل الأجسام الغريبة والميكروبات التي تغزو الجسم.

(٦)
- غياب بروتينات التوافق النسيجي (MHC) من الخلايا (B).
- غياب المستقبلات المناعية من الخلايا (B) والخلايا (T).
- غياب مادة الإنترليوكينات التي تفرزها الخلايا التائية المساعدة المنشطة لتنشيط الخلايا (B).

(٧) **العبارة غير صحيحة** / لأن الأجسام المضادة غير قادرة على المرور عبر أغشية الخلايا بسبب جزيئاتها الكبيرة نسبيًا وبالتالي لن تستطيع الوصول إلى الفيروس الذي يتكاثر داخل الخلية.

(٨) تنتج الأجسام المضادة أثناء المناعة الخلطية والمناعة الخلوية (كليهما) / حيث إنه أثناء المناعة الخلطية تطلق الخلايا التائية المساعدة النشطة مواد بروتينية تسمى «الإنترليوكينات» تقوم بتنشيط الخلايا البائية (B) وتحفيزها على الانقسام والتضاعف إلى خلايا بائية بلازمية تنتج كميات كبيرة من الأجسام المضادة، كذلك في المناعة الخلوية تفرز الخلايا التائية

المساعدة النشطة عدة أنواع من بروتينات السيتوكينات التي تقوم بتنشيط الخلايا البائية (B) وتحفيزها على الانقسام والتضاعف إلى خلايا بائية بلازمية تنتج كميات كبيرة من الأجسام المضادة.

٩

(١) عندما تظهر أعراض حُمى الملاريا (ارتفاع درجة الحرارة / الرعشة / العرق الغزير).

(٢) الشخص الثاني / لأن الاستجابة المناعية به بطيئة حيث تستغرق وقتًا للوصول إلى أقصى إنتاجية من الخلايا البائية والتائية والتي تكون في حاجة إلى الوقت كي تتضاعف فيكون تركيز الأجسام المضادة أقل فتصبح العدوى واسعة الانتشار في الجسم وتظهر أعراض المرض.

(٣) يتكاثر لاجنسيًا بالتقطع.

(٤) تقوم الخلايا البلعمية الكبيرة الدوارة بـ :

- ابتلاع أنتيجينات الكائن الممرض (بلازموديوم الملاريا) ثم تفكيكه إلى أجزاء صغيرة بواسطة إنزيمات الليسوسومات حيث ترتبط هذه الأجزاء الصغيرة داخل الخلايا البلعمية الكبيرة ببروتين التوافق النسيجي (MHC) وينتقل المركب إلى سطح الخلايا البلعمية الكبيرة.
- حمل المعلومات التي تم جمعها عن الكائن الممرض (بلازموديوم الملاريا) لتقدمها للخلايا المناعية المتخصصة الموجودة في العقد الليمفاوية المنتشرة في الجسم والتي تقوم بتجهيز الوسائل الدفاعية المناسبة، مثل الأجسام المضادة وتخصيص نوع الخلايا القاتلة الذي سيتعامل مع الكائن الممرض (البلازموديوم).

١٠

(١) الشخص الأول.

(٢) خلايا الذاكرة هي المسئولة عن الاستجابة المناعية الثانوية.

(٣) الشخص الثاني.

إجابات الفصل 4 أسئلة الامتحانات

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١	(أ) البروتينات المضادة	٢٠	(أ) س
٢	(أ)	٢١	(ب) الأجسام المضادة
٣	(أ) الإنترفيرونات	٢٢	(د) سموم ليمفاوية
٤	(ب) بلعمية كبيرة / خلايا محببة السيتوبلازم	٢٣	(ج)
٥	(أ)	٢٤	(د) (B) تكونت كاستجابة لتأثير (A)
٦	(ج) تركيبية تتكون بعد الإصابة	٢٥	(ج) (س) أحماض أمينية غير بروتينية - (ع) أحماض أمينية بروتينية
٧	(أ) تصبح غير مناسبة للأنتيجين الخاص بها		
٨	(د) يعتمد حدوثها على طبيعة الأنتيجين	٢٦	(ج) اللعاب / إفرازات المعدة
		٢٧	(أ) تكوين تيلوزات لغلق وعاء الخشب
٩	(أ) خلطية	٢٨	(أ) المستقبلات
١٠	(ب) زيادة نشاط الخلايا البلعمية	٢٩	(أ) (٤) فقط
١١	(ج) T_H	٣٠	(ج) نخاع العظام / الغدة التيموسية
١٢	(د) الأنتيجينات	٣١	(د) (٢) فقط
١٣	(د) إفراز مواد بروتينية منبهة للخلايا السليمة المجاورة	٣٢	(ج) التائية السامة
		٣٣	(د) البلعمية
١٤	(ج) البائية	٣٤	(ب) انتفاخ جدر الأوعية الخشبية بالقرب من مكان القطع
١٥	(أ) السيتوكينات		
١٦	(أ) الفينولات	٣٥	(ب) بائية / بائية ذاكرة / بائية بلازمية
١٧	(أ) (٤)		
١٨	(أ) الغدة التيموسية	٣٦	(ج) التحلل وإبطال مفعول السموم
١٩	(د) ــب	٣٧	(ب) سُمك طبقة الكيوتين

إجابات الفصل 1 الدرس الأول

أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١	سلالة (S) حية + فئران = موت الفئران	١٠	تتحول البكتيريا (R) إلى البكتيريا (S)
٢	من الممكن أن تنتقل المادة الوراثية من سلالة بكتيرية ميتة إلى أخرى حية	١١	موت بعض الفئران
		١٢	تغير المادة الوراثية والشكل الخارجى والعمليات الفسيولوجية
٣	تموت الفئران نتيجة حقن خليط من سلالة (S) المقتولة حراريًا مع سلالة (R) الحية	١٣	
		١٤	(١) E (٢) النتائج (5)، (4)، (3) (٣) A
٤	كلاهما قد يسبب تنوع فى الصفات الوراثية	١٥	إنزيم محلل للبروتينات/ إنزيم محلل للدهون/ إنزيم محلل لـ DNA / إنزيم محلل لـ RNA
٥	اندماج قطع من DNA للبكتيريا (S) مع DNA البكتيريا (R)	١٦	يعزز مقاومة البكتيريا ضد الجهاز المناعى للفأر
٦	قدرة الجهاز المناعى للفئران فى القضاء على هذه السلالة	١٧	حدوث تحول للمادة الوراثية للبكتيريا
٧	حدوث التحول فقط فى السلالات المتقاربة جينيًا	١٨	DNA مزدوج
٨	لن تتحول البكتيريا (R) إلى البكتيريا (S)	١٩	فيروس الإيدز
٩	استطاعة إفرى عزل مادة التحول البكتيرى وتحليلها	٢٠	نتيجة انفجار الخلية البكتيرية
		٢١	السلالة T4

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
٢٢	شريطين من DNA	٣٤	الإخصاب
٢٣	التمييز بين كل من DNA والبروتين	٣٥	٢ س
٢٤	DNA	٣٦	س
٢٥	(١) DNA / بروتين (٢) انفجار الخلية البكتيرية	٣٧	2.3×10^{-12}
		٣٨	ضعف
		٣٩	كمية DNA فى خلية كبدية ضعف الموجودة فى الحيوان المنوى
٢٦	الكبريت / الفوسفور	٤٠	لا يمكن التنبؤ بها
٢٧	تثبت أن DNA هو المادة الوراثية ولا تنفى أن البروتين هو مادة الوراثة	٤١	سيكون الاحتمال بأن البروتين هو المادة الوراثية الأكثر قبولاً
٢٨	لأن الأحماض الأمينية فى الغلاف البروتينى تحتوى على الكبريت	٤٢	تحتوى كل من الخلايا (س)، (ص)، (ع) على نفس الجينات
٢٩	٣٪ / ١٠٠٪	٤٣	X
٣٠	لن يتوصل العلماء لنتائج هيرشى وتشيس لوجود النيتروجين فى تركيب البروتين	٤٤	عدد الكروموسومات الموجود بها نصف الموجود بخلية كلية هذا الحيوان
٣١	يتحول جزء من الفوسفور المشع فى البكتيريا الحية إلى فوسفور غير مشع	٤٥	نفس
		٤٦	نفس
٣٢	متساوية فى جميع الخلايا الجسدية لنفس الكائن الحى	٤٧	٤٦ كروموسوم
٣٣	١ : ١	٤٨	

الإجابات التفصيلية للأسئلة المشار إليها بالعلامة (*)

رقم السؤال	الإجابة
٨	(أ) حيث إنه عند معاملة البكتيريا (S) بالحرارة لن تتأثر مادتها الوراثية، بينما ستتحلل تحليلاً كاملاً عند معاملتها بإنزيم دى أكسى ريبونيوكليز فلا تحدث عملية التحول البكتيرى أى لن تتحول البكتيريا (R) إلى البكتيريا (S).
١٣	(ب) حيث إن حدوث التحول بعد خلط كل من السلالة (S2) بالبكتيريا (R) والسلالة (S3) بالبكتيريا (R) دلالة على عدم حدوث تغير المادة الوراثية لهاتين السلالتين بعد معاملة السلالتين (S1) ، (S2) بالإنزيمين {١} ، {٢} على الترتيب مما ينفى أن يكون أى منهما إنزيم دى أكسى ريبونيوكليز، بينما عدم حدوث التحول عند خلط السلالة (S4) بالبكتيريا (R) يؤكد تحليل المادة الوراثية للسلالة (S4) بإنزيم دى أكسى ريبونيوكليز فيكون الاختيار (ب) هو الاختيار الصحيح والذى يشمل إنزيم الليبيز {١} (المحلل للدهون) وإنزيم ريبونيوكليز {٢} (المحلل لـ RNA) وإنزيم دى أكسى ريبونيوكليز {٣} (المحلل لـ DNA).
١٦	(ب) حيث تتميز السلالة البكتيرية (S) بوجود جين مسئول عن تكوين محفظة تغلف هذه السلالة وتجعلها أكثر مقاومة ضد الجهاز المناعى للفأر وهذا الجين لم يتأثر بالحرارة بل امتصته السلالة البكتيرية (R) بطريقة ما عند الخلط بينهما ليعبر عن صفاته فى السلالة (R) الحية.
١٧	(ب) حيث إنه عند حقن الفئران بالسلالة البكتيرية (S) يعجز الجهاز المناعى للفئران فى القضاء على هذه السلالة مما يسمح للبكتيريا (S) بالتضاعف وحدوث الالتهاب الرئوى الحاد الذى يسبب موت الفئران، بينما لا يحدث تحول للمادة الوراثية للبكتيريا (S).

رقم السؤال	الإجابة
٢١	(ج) حيث إن DNA يحمل المعلومات الوراثية التى تنتقل من جيل إلى آخر كما أنه مسئول عن إظهار الصفات المميزة للكائن الحى، وبالتالى فإن الحمض النووى المتكون فى الفيروس الجديد والغلاف البروتينى للفيروس سينتمى إلى السلالة T4
٤٨	(أ) حيث إن عدم وجود المركبات النيتروجينية يؤدى إلى عدم قدرة طحلب الاسبيروجيرا على تكوين البروتين وبالتالى يستهلك جزء من البروتين الموجود أصلاً لذلك تقل كمية البروتين بعد التجربة، بينما لا تتأثر كمية DNA وذلك لثباته وعدم تغير كميته.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(١) حيث إنه تم معاملة المادة النشطة المنتقلة (DNA + البروتينات) المسئولة عن التحول البكتيرى بإنزيم دى أكسى ريبونيوكليز الذى يعمل على تحليل جزىء DNA تحليلاً كاملاً ولا يؤثر على البروتينات أو RNA فوجد أنه لم تتحول سلالة البكتيريا (R) غير المميتة إلى سلالة البكتيريا (S) المميتة أى توقفت عملية التحول البكتيرى نتيجة لغياب مادة DNA التى تحللت مما أكد أن DNA هو المادة الوراثية.

(٢)

(١) سلالة البكتيريوفاج «T6» / حيث إنه عند مهاجمة البكتيريوفاج للخلية البكتيرية تنفذ المادة الوراثية للبكتيريوفاج إلى داخل الخلية البكتيرية وتتضاعف أعدادها وينتج أعداد كبيرة من البكتيريوفاج مكتمل التكوين.

(٢) سلالة البكتيريوفاج «T6» / لأن الحمض النووى DNA هو المادة الوراثية وليس البروتين حيث إن DNA مسئول عن إظهار الصفات المميزة للكائن الحى.

(٣) أجب بنفسك.

إجابات الفصل 1 الدرس الثاني

أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١	أنها نفس نسبة قواعد الجوانين في الجزيء كله	١٤	عدد جزيئات (D) يساوي عدد جزيئات (P)
٢	الثايمين	١٥	السيتوزين
٣	٤٠	١٦	مجموعة فوسفات/ سكر ديوكسي ريبوز/ أدينين
٤	شاهمية	١٧	ترتيب النيوكليوتيدات
٥		١٨	٤٦٠
٦	(١) 3' ... G-T-G-A-C-C... 5' (٢) ٨ (٣) ١٦	١٩	٥٠ لفة
٧	(١) ٢٥ ٪ (٢) ٣٣,٣٣ ٪	٢٠	٢
٨	قطر الجزيء (ص) يدل على أنه يتكون من أكثر من شريط	٢١	٩
٩	أدينين / جوانين / ثايمين / سيتوزين	٢٢	(١) ٤٢٠ ألف (٢) ٢١ ألف
١٠	$\frac{A+T}{C+G} = 1$	٢٣	١١٦٥٠
١١	تتأثر الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية	٢٤	(١)، (٣)
١٢	قطر اللولب	٢٥	(١) مجموعة هيدروكسيل (٢) سكر الديوكسي ريبوز
١٣	كيفية بناء الجزيء	٢٦	٤٠٠
		٢٧	٣٣ ٪
		٢٨	X
		٢٩	تنوع ترتيب القواعد النيتروجينية

رقم السؤال	الإجابة
٣٠	تحديد الشكل البنائي للجزيء
٣١	نوع النيوكليوتيدات
٣٢	٥
٣٣	شاهمية فقط
٣٤	لولب مزدوج من DNA
٣٥	(١) ١٢٠٠ (٢) ٦٠٠ (٣) ١٦٠٠ (٤) ٦٠
٣٦	
٣٧	٢
٣٨	١٨ لفة
٣٩	١٥٠٠
٤٠	
٤١	
٤٢	
٤٣	الخلية (٤) بها نفس نسبة قواعد الأدينين الموجودة بالخلية (٥)
٤٤	٨٥٠
٤٥	سكر الديوكسي ريبوز ومجموعة الفوسفات
٤٦	٤٢
٤٧	صفر
٤٨	(س) يشبه (ل)
٤٩	السيتوزين والجوانين

رقم السؤال	الإجابة
٥٠	(٢) ← (١) ← (٣) ← (٤)
٥١	دي أكسي ريبونيوكليز
٥٢	إنزيم دي أكسي ريبونيوكليز
٥٣	اللولب
٥٤	اتجاه الشريط (ص) معاكس للشريط (ل)
٥٥	تعرض الجسم لدرجات الحرارة المرتفعة في فصل الصيف
٥٦	
٥٧	(١) النواة (٢) Y (٣) Y (٤) بكتيريا E.coli
٥٨	النموذج (٢) فقط
٥٩	الشاهمية فقط
٦٠	عند وصول التضاعف لمكان بدئه
٦١	دي أكسي ريبونيوكليز
٦٢	
٦٣	توفير إنزيمات تضاعف DNA
٦٤	(١)، (٤)
٦٥	يرمز كل من الحرفين (س)، (ص) لإنزيم البلمرة
٦٦	١٠٠ ٪
٦٧	DNA بوليميريز

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
٦٨	إنزيم بلمرة DNA البكتيرى	٧٣	DNA فى الخليتين البنويتين به مزيج من الثايمين المشع وغير المشع
٦٩	أن مادتها الوراثية عبارة عن شريط مفرد من RNA	٧٤	(١) الربط فقط (٢) تساهمية فقط
٧٠	(١) {٢} ، {٣} (٢) {٢} فقط	٧٥	دى أكسى ريبونيوكليز / البلمرة / اللولب
٧١	يتغير تركيب DNA عند انتقاله للأجيال التالية	٧٦	
٧٢	٨ كروموسومات ويحتوى كل كروموسوم على جزىء DNA	٧٧	(١) مجموعة فوسفات حرة (٢) إنزيم اللولب

الإجابات التفصيلية للأسئلة المشار إليها بالعلامة (*)

رقم السؤال	الإجابة
٤١	حيث إن الشكل يظهر شريطى DNA أحدهما فى وضع معاكس للآخر حيث يكون أحد الشريطين اتجاهه ($5' \longrightarrow 3'$) والآخر ($3' \longrightarrow 5'$) ويتكون الجزىء من أربع نيوكليوتيدات تحمل قواعد مختلفة (1,2,3,4) حيث ترتبط القاعدة (1) مع القاعدة (4) برابطتين هيدروجينيتين، وترتبط القاعدة (2) مع القاعدة (3) بثلاث روابط هيدروجينية. فيكون الشكل الأنسب لتمثيل جزىء DNA بطريقة صحيحة.
٤٢	حيث إنه فى الانقسام الميوزى يكون عدد الصبغيات فى الخلايا الناتجة مماثل لعدد الصبغيات فى الخلية الأصلية، حيث إن الشكل يوضح حدوث تضاعف لكمية DNA للأربعة كروموسومات الموجودة بالخلية الجسدية (الخلية الأم) وذلك حتى تستقبل كل خلية جديدة نسخة طبق الأصل من المعلومات الوراثية بالخلية الأم.

رقم السؤال	الإجابة
٤٣	حيث إن الخليتين {٢} ، {٣} «الخلايا المنوية الثانوية» (ن) (التى تحتوى على ٤٦ جزىء DNA) تنتجان عن انقسام ميوزى أول للخلية {١} «خلية منوية أولية» (٢ن) والتى تحتوى على ٩٢ جزىء DNA لأنه يحدث تضاعف لكمية DNA فى الخلية قبل أن تبدأ فى الانقسام، والخلايا {٤} «طلائع منوية» (ن) تنتج عن انقسام ميوزى ثانٍ للخليتين {٢} ، {٣}، بينما الخلايا {٥} «حيوانات منوية» تنتج فى مرحلة التشكل النهائى للخلايا {٤} وكل منهما يحتوى على ٢٣ جزىء DNA، وبالتالى فإن الخلية {٤} بها نفس نسبة قواعد الأدينين الموجودة فى الخلية {٥}.
٤٤	∵ عدد القواعد النيتروجينية على قطعة جزىء DNA = ٧٠٠ قاعدة. عدد قواعد الأدينين = ٢٠٠ قاعدة ∴ عدد قواعد الثايمين = عدد قواعد الأدينين = ٢٠٠ قاعدة ∴ عدد قواعد الجوانين + عدد قواعد السيتوزين = ٧٠٠ − (عدد قواعد الأدينين + عدد قواعد الثايمين) = ٧٠٠ − ٤٠٠ = ٣٠٠ قاعدة نيتروجينية. ∵ عدد قواعد الجوانين = عدد قواعد السيتوزين $= \frac{٣٠٠}{٢} =$ ١٥٠ قاعدة نيتروجينية. ∵ قاعدة الأدينين ترتبط مع قاعدة الثايمين برابطتين هيدروجينيتين. ∴ عدد الروابط الهيدروجينية بين قواعد الأدينين والثايمين = ٢٠٠ × ٢ = ٤٠٠ رابطة هيدروجينية. ∵ قاعدة الجوانين ترتبط مع قاعدة السيتوزين بثلاث روابط هيدروجينية. ∴ عدد الروابط الهيدروجينية بين قواعد الجوانين والسيتوزين = ١٥٠ × ٣ = ٤٥٠ رابطة هيدروجينية. ∴ عدد الروابط الهيدروجينية فى هذه القطعة من جزىء DNA = ٤٠٠ + ٤٥٠ = ٨٥٠ رابطة هيدروجينية.

٥٣	حيث إن غياب إنزيمات اللولب يؤدى إلى توقف تضاعف حمض DNA وبالتالى عدم انقسام الخلايا مما يؤدى إلى موت الزيجوت وعدم اكتمال الحمل.
٦٦	حيث إنـه لا يدخل عنصر الكبريت فـى تركيب DNA، وبالتالـى فإن تضاعف DNA فى وسط به كبريت مشع لا يتأثر وتكون نسبة جزيئات DNA التى تشبه DNA الأصلى بعد عمليتى التضاعف هى ١٠٠ ٪
٦٩	حيث إن المادة الوراثية لبعض الفيروسات توجد على صورة شريط مفرد من RNA فلا تستطيع إنزيمات الربط إصلاح عيوب RNA لعدم وجود شريط قالب يمكن استخدامه لإصلاح التلف الموجود على الشريط المقابل فيكون معدل حدوث الطفرات فى الفيروسات أسرع منه فى البكتيريا.
٧٣	حيث إن قبـل بدء الانقسام يتم تضاعف جـزىء DNA حيث يتكامل مع كل شريط من الأشرطة الأصلية شريط جديد وذلك بإضافة نيوكليوتيدات جديدة من ضمنها نيوكليوتيدات تحتوى على الثايمين المشع فينتج جزىء DNA هجين بين الثايمين المشع وغير المشع فى كل خلية من الخليتين البنويتين.
٧٥	حيث إن إنـزيم دى أكسـى ريبونيوكليـز يعمـل علـى تحليـل جـزىء DNA تحليـلاً كامـلاً وذلـك عـن طريـق كسـر الروابـط التساهمية والهيدروجينية، بينمـا يقـوم إنـزيم البلمـرة بإضافـة نيوكليوتيـدات جديـدة الواحـدة بعـد الأخـرى مـن البدايـة ($5'$) إلـى النهايـة ($3'$) لشـريـط DNA الجديـد (أى يقوم بتكوين روابط تساهمية) ويتم ذلك بعد أن تتزاوج القاعدة النيتروجينية فى النيوكليوتيدة الجديدة مع القاعدة النيتروجينية الموجودة على شـريط القالب ويعمـل إنزيم اللولب على فصل شـريطى DNA عن بعضهما عن طريق كسـر الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية المتزاوجة فى كلا الشريطين.

ثانيًا

إجابات أسئلة المقال

١

(١) نستنتج أن DNA هو مادة الوراثة حيث إن الخلايا الجسمية المختلفة لنفس الكائن تحتوى علـى نفس الكمية من القواعد النيتروجينية أى أن كمية DNA فى أنواع مختلفة من الخلايا الجسدية لنفس الكائن تكون متساوية.

(٢) نستنتج أن الأدينين متزاوج مع الثايمين لتساوى كميتهما تقريبًا [A = T] كما أن السيتوزين متزاوج مع الجوانين لتساوى كميتهما تقريبًا [C = G] مما يدل على أن DNA مزدوج.

٢ يتوقف نمو خلاياه وبالتالى تتوقف عملياته الحيوية مما يؤدى إلى موته لأن إنزيمات بلمرة DNA لها دور فى تضاعف DNA حيث إنها تقوم ببناء أشرطة DNA الجديدة وذلك بإضافة نيوكليوتيدة جديدة الواحدة بعد الأخرى من البداية ($5'$) إلى النهاية ($3'$) لشريط DNA الجديد.

٣

- يفقد جزىء DNA الموجود بالخلايا قدرته على التضاعف نظرًا لأهمية هذه الإنزيمات فى ربط القطع الصغيرة التى كونتها إنزيمات البلمرة على الشريط القالب من DNA فى اتجاه ($5' \longrightarrow 3'$).
- لن يتم التعرف على المناطق التالفة من جزىء DNA وبالتالى لن تستبدل النيوكليوتيدات التالفة بنيوكليوتيدات أخرى جديدة فلا يتم إصلاحها مما يؤدى إلى حدوث تغيير فى المعلومات الوراثية وبالتالى حدوث تغيرات خطيرة فى بروتينات الخلية.

٤

(١) $3'$ ... G - T - C - C - A - T - G - A - C ... $5'$

(٢) القواعد المحددة بالتتابع المذكور بالشريط الآخر متزاوجة ومتكاملة مع قواعد الشريط الأصلى حيث ترتبط قواعد الأدينين (A) مع قواعد الثايمين (T) وترتبط قواعد الجوانين (G) مع قواعد السيتوزين (C).

٥ حيث إنه عند حدوث تلف في أحد شريطي اللولب المزدوج لـ DNA تقوم إنزيمات الربط بالتعرف على المنطقة التالفة في DNA ثم تقوم بإصلاحها وذلك باستبدال النيوكليوتيدة التالفة بأخرى جديدة تتزاوج مع تلك الموجودة بالشريط المقابل للجزء التالف فيظل تركيب DNA ثابت عند انتقاله للأجيال التالية

٦ لأن الخلية البشرية تفقد يومياً حوالي ٥٠٠٠ قاعدة بيورينية (الأدينين والجوانين) من DNA الموجود بها، وقد يصعب إصلاح بعضها فتحدث الطفرة.

٧ حيث إن الإنزيمات عبارة عن بوليمرات من الأحماض الأمينية منها إنزيمات تضاعف DNA وهي إنزيم اللولب وإنزيم البلمرة وإنزيم الربط وجميعها إنزيمات لتضاعف DNA أي زيادة عدد بوليمر من النيوكليوتيدات (DNA) داخل نواة الخلية.

إجابات الفصل 1 الدرس الثالث

أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١	أ صفر	٩	ب لا يتضاعف عند انقسام الخلية
٢	ب جزيء واحد من DNA	١٠	ب العبارتان خطأ
٣	ج البروتينات	١١	ب وجود البلازميد
٤	ج ١ / ١	١٢	ب أنواع النيوكليوتيدات في جزيء DNA
٥	ب الفيروسات	١٣	أ س
٦	د الأميبا	١٤	(١) ج (٢) أ عدد الجينات
٧	د قواعد بيورينية	١٥	ج (س)، (ع) بهما جزء من المادة الوراثية متماثل
٨	د طحلب الأسبيروجيرا		

رقم السؤال	الإجابة
١٦	ج يوجد في جميع خلايا الكائنات الحية
١٧	د نوع إنزيمات التضاعف
١٨	أ ينتظم في شكل حلقي
١٩	ج يتم الترابط بين مجموعات الأكسجين الموجبة ومجموعات الفوسفات السالبة
٢٠	ج البروتينات الهستونية
٢١	ج العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ
٢٢	(١) ب بكتيريا *E.coli* (٢) ج (٣) ج اختلاف الشحنات عند نقطة الترابط
٢٣	د
٢٤	(١) ب بروتينات هستونية / DNA / بروتينات غير هستونية (٢) ب متعاكستان حيث تمثل (A) تكثيف، تمثل (B) فك التفاف
٢٥	ب أقل من
٢٦	د ٦٤
٢٧	أ خلية بكتيرية
٢٨	ج البكتيريا
٢٩	ج الخلايا الجرثومية الأمية
٣٠	د الثالث التكوين الجنسي الأمي
٣١	ج زيادة عدد الكروموسومات الجنسية
٣٢	د تغير تركيب البروتين الكلي المستقبل
٣٣	د الطفرة التلقائية
٣٤	ب عملية إصلاح عيب DNA
٣٥	د تغير في تركيب الجسمي
٣٦	د لا يستطيع الطفل تكوين الأرجينين نهائياً
٣٧	ب س، ل، ع، ص
٣٨	(١) أ طفرة جينية (٢) ج البروتين (ص) أصبح غير فعال فتنقسم الخلايا بشكل مستمر وعشوائي
٣٩	أ نقص في أحد الكروموسومات الجسدية
٤٠	ب صبغيات النبات الأول لم تختزل أثناء تكوين الأمشاج
٤١	ب حدوث طفرة في الخلايا البنوية فقط
٤٢	(١) ب عدد النيوكليوتيدات (٢) ب طفرة استبدال قاعدة نيتروجينية / طفرة زيادة قاعدة نيتروجينية

٤٣	(أ) تغير فى تركيب الأنسولين نتيجة طفرة جينية	٤٥	(أ) جينية حقيقية
٤٤	(ج) حدوث طفرة فى الخلية الأمية والخلايا البنوية	٤٦	(د) الأمهات لأبنائهن وبناتهن

الإجابات التفصيلية للأسئلة المشار إليها بالعلامة (*)

رقم السؤال	الإجابـــــة
٤	(ج) حيث إنه عند انقسام الخلية البكتيرية تقوم بمضاعفة البلازميد الموجود بها فى نفس الوقت الذى تضاعف فيه DNA فتنتج خليتان بنويتان تحتوى كل منهما على جزىء DNA وبلازميد.
١٧	(د) حيث إن عملية تضاعف DNA فى خلايا حقيقيات النواة وأوليات النواة تتم باستخدام نفس إنزيمات التضاعف وهى إنزيمات اللولب وإنزيمات البلمرة وإنزيمات الربط وجميعها يقوم بنفس الآلية فى أوليات وحقيقيات النواة.
١٩	(ج) حيث إن مجموعات الألكيل الجانبية للحمضين الأمينيين (الأرجينين والليسين) فى البروتينات الهستونية (س) والتى تحمل شحنة موجبة ترتبط بقوة مع مجموعات الفوسفات السالبة الموجودة فى جزىء DNA (ص) وبالتالى يتم تقصير جزىء DNA عشر مرات أى يمكن الحصول على حلقات النيوكليوسومات وبالتالى يستطيع اللولب المزدوج لجزىء DNA أن يكون فى حيز نواة الخلية فى صورة صبغى.
٢٥	(ب) حيث إن رأس الحيوان المنوى يحتوى على نواة بها ٢٣ كروموسوم وبالتالى فإنها تحتوى على ٢٣ جزىء DNA، بينما البويضة تحتوى على نواة بها ٢٣ كروموسوم أى تحتوى على ٢٣ جزىء DNA كما أنها تحتوى على الميتوكوندريا التى يوجد بها DNA . وبالتالى فإن كمية القواعد النيتروجينية فى رأس الحيوان المنوى أقل من كميتها فى البويضة.

٢٦	(د) حيث إن نواة فطر الخميرة يحتوى على ١٦ كروموسوم فإنه يحتوى على ١٦ جزىء DNA وبما أن كل جزىء DNA يحتوى على مجموعتى فوسفات حرة عند الطرفين (5')، فإن فطر الخميرة يحتوى على ١٦ × ٢ = ٣٢ مجموعة فوسفات حرة. وبما أن كمية DNA تتضاعف فى الخلية قبل أن تبدأ فى الانقسام حتى تستقبل كل خلية جديدة نسخة طبق الأصل من المعلومات الوراثية الخاصة بالخلية الأم، فإن كمية DNA قبل أن تبدأ الخلية فى الانقسام تصبح ٣٢ جزىء DNA . وبذلك يكون عدد مجموعات الفوسفات الحرة فى المادة الوراثية لفطر الخميرة قبل بدء الانقسام هو ٣٢ × ٢ = ٦٤ مجموعة فوسفات.
٣١	(د) حيث إن زيادة عدد الكروموسومات الجنسية ينتج عنها حدوث طفرة كروموسومية (صبغية) نتيجة تعبير الجينات الموجودة على هذه الكروموسومات عن نفسها وظهور صفات جديدة، بينما لا يحدث أى تغير فى الصفات الوراثية عند التفاف قطعة من الصبغى ٣٦٠° والتحامها على نفس الصبغى ولا يحدث أى تغير فى الصفات عند تبادل أجزاء من الصبغى متماثلة وأيضًا لا يحدث أى تغير عند نقص جزء صغير من الحبيبات الطرفية لبعض الكروموسومات لأنها لا تمثل شفرة.
٣٩	(أ) حيث إن زيادة الصبغى الجنسى (X) فى الذكر كما فى حالة كلاينفلتر على سبيل المثال تتسبب فى ظهور الصفات الأنثوية لديه نتيجة تعبير الجينات الموجودة عليه عن نفسها وارتفاع نسبة هرمون الإستروجين وهو المسئول عن ظهور الصفات الثانوية عند الإناث يتسبب فى ظهور الصفات الأنثوية وانخفاض نسبة هرمون التستوستيرون وهو المسئول عن ظهور الصفات الثانوية عند الذكور يتسبب أيضًا فى ظهور الصفات الأنثوية، بينما نقص أحد الكروموسومات الجسدية لا يؤثر على الصفات الجنسية.
٤١	(ب) حيث إنه عند حدوث تلف فى قاعدتين نيتروجينيتين متقابلتين فى جزىء DNA لا يمكن إصلاح هذا التلف لعدم وجود شريط من الشريطين دون تلف وبالتالى تحدث طفرة، وبما أن البكتيريا تتكاثر لاجنسيًا بالانشطار الثنائى وفيها يتلاشى الفرد الأبوى فإن الطفرة تظهر فى الخلايا البنوية فقط.

٤٣	(أ) حيث تحدث طفرة جينية نتيجة استبدال القاعدة (A) بالقاعدة (G) أدت إلى تغير في أحد الأحماض الأمينية المترجمة وبالتالي يحدث تغير في تركيب الأنسولين.
٤٤	(ب) حيث إنه لا يمكن إصلاح هذا التلف نتيجة حدوثه في شريطى DNA وعدم وجود شريط من الشريطين دون تلف، فإن الطفرة تظهر في الخلية الأمية لفطر الخميرة وتنتقل إلى الخلايا البنوية الناتجة عن عملية التضاعف لأن فطر الخميرة يتكاثر لاجنسيًا بالتبرعم (أى أن الخلية الأم تظل موجودة لا تختفى).
٤٥	(أ) حيث يحدث خلل فى إنتاج صبغ الميلانين نتيجة التغير فى التركيب الكيميائى للجين (طفرة جينية) كما إن الطفرة يتم توارثها من الآباء (طفرة حقيقية).
٤٦	(د) لأن الميتوكوندريا الموجودة فى الزيجوت تتوارث من الأم فقط حيث إنه عند الإخصاب يدخل رأس وعنق الحيوان المنوى داخل البويضة تاركًا القطعة الوسطى (المحتوية على الميتوكوندريا) والذيل خارجًا، وبالتالى عند حدوث طفرة فى DNA الموجود بالميتوكوندريا فى أمشاج الأم فإن هذه الطفرة تنتقل من الأمهات لأبنائهن وبناتهن.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

١ لن يمكن نسخ RNA من DNA وذلك لعدم تمكن الإنزيمات الخاصة بنسخ RNA من الوصول إلى جزىء DNA المكثف.

٢ يقل معدل إنتاج البروتينات الهستونية مما يؤثر على تكثيف DNA إلى نيوكليوسومات.

٣ لن تقوم الخلية بإنتاج الريبوسومات بكميات كبيرة مما يؤثر على تخليق البروتين وتكثيف DNA

٤

(١) تتابع القواعد النيتروجينية فى قطعة DNA المتكاملة :

5' ... C-C-C-G-G-G-C-A-C ... 3'

(٢) طفرة جينية / قد تؤدى إلى تكوين بروتين مختلف يعمل على ظهور صفة جديدة.

٥ لاختلاف موضع وكيفية وسبب حدوثها (منشأها) وفائدتها للإنسان حيث إنها تقسم تبعًا لتوارثها إلى طفرات حقيقية وطفرات غير حقيقية، وتبعًا لنوعها إلى طفرات جينية وطفرات صبغية. وتبعًا لأهميتها إلى طفرات غير مرغوب فيها وطفرات مرغوب فيها، وتبعًا لمكان حدوثها إلى طفرات مشيجية وطفرات جسمية، وتبعًا لنشأتها إلى طفرات تلقائية وطفرات مستحدثة.

٦

(١) يحدث ذلك بسبب تضاعف عدد الصبغيات فى نبات البطيخ حيث ينتج عن هذا التضاعف صفات جديدة، مثل كبر حجم الثمار.

(٢) استحداث طفرات تؤدى إلى تكوين أشجار فواكه ذات ثمار كبيرة وحلوة المذاق وخالية من البذور.

(٣) ظاهرة التضاعف الصبغى.

٧ حدوث تضاعف صبغى فيكون النبات أكثر طولًا وتكون أعضاؤه أكبر حجمًا وخاصة الأزهار والثمار.

٨ لأن الطفرة المشيجية غالبًا تورث من جيل لآخر فتظهر عليهم الصفات الجديدة، بينما تظهر الطفرة الجسمية غالبًا كأعراض مفاجئة على العضو الذى تحدث فى خلاياه الطفرة ولا تورث للأجيال التالية.

٩ **العبارة غير صحيحة** / حيث إن بعض الطفرات الجسدية فى النبات تورث (خاصةً فى النباتات التى تتكاثر خضريًا)، مثل ظهور فرع جديد من النبات العادى يحمل صفات مختلفة عن النبات الأم حيث يمكن فصل هذا الفرع وإكثاره خضريًا إذا كانت الصفة الجديدة مرغوب فيها.

(١٠) لأن هناك طفرات حقيقية وهى الطفرات التى تتوارث على مدى الأجيال التالية، بينما هناك طفرات غير حقيقية وهى الطفرات التى لا تتوارث فى الأجيال التالية.

(١١) تحدث تشوهات بالجنين الناتج لأن التعرض لجرعة عالية من الإشعاع يسبب حدوث طفرة.

(١٢) لأنها تعمل على حدوث طفرات مشيجية وجسمية فى الإنسان ولكن أخطرها الطفرات المشيجية لأنها تورث صفات جديدة على الجنس البشرى من جيل لآخر وغالبًا ما تكون هذه الصفات ضارة.

(١٣) **العبارة غير صحيحة** / لأن البلازميد عبارة عن جزيئات صغيرة دائرية من DNA، لذلك لا توجد مجموعة هيدروكسيل (OH) طرفية.

(١٤) **العبارة غير صحيحة** / لأن هناك جزيئات DNA توجد أيضًا فى الميتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء (عضيات توجد فى سيتوبلازم حقيقيات النواة) ولكن هذه الجزيئات تشبه جزيئات DNA التى توجد فى أوليات النواة.

(١٥) **العبارة غير صحيحة** / حيث إن كمية صغيرة فقط من DNA فى كل من النبات والحيوان هى التى تحمل شفرة بناء البروتينات فمثلًا حيوان السلمندر يوجد به أكبر محتوى جينى حيث تحتوى خلاياه على كمية DNA تعادل ٣٠ مرة قدر كمية DNA الموجودة فى الخلايا البشرية ومع ذلك تنتج خلاياه كمية أقل من البروتين وذلك لوجود كمية كبيرة من DNA به لا تمثل شفرة، لذلك فإن كمية DNA ليس لها علاقة برقى الكائن الحى.

(١٦) **العبارة غير صحيحة** / لأن الطفرات المستحدثة فى النبات تكون جسدية حيث يتم فيها معالجة النباتات ببعض المواد فتضمر خلايا القمة النامية وتموت لتجد تحتها أنسجة جديدة تحتوى خلاياها على عدد مضاعف من الصبغيات، وهذه المواد قد تكون عوامل طبيعية، مثل (أشعة إكس - أشعة جاما - الأشعة فوق البنفسجية) أو مواد كيميائية، مثل (غاز الخردل - مادة الكولشيسين - حمض النيتروز).

إجابات الفصل 1 أسئلة الامتحانات

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١	كمية البروتين المتكونة فى خلاياه	١٣	(٣)
٢	طفرة صبغية ويزداد تأثير الجين (A)	١٤	٢٥٪
٣	غير معروفة	١٥	يعتبر من أوليات النواة
٤	يوجد على شكل نيوكليوسومات	١٦	خلية واحدة بها ٢ أمثال المادة الوراثية بالخلية الأصلية
٥	تكرار الجينات بسبب زيادة عدد الكروموسومات		
٦	(١)، (٣)	١٧	يحدث ارتباط بين (A)، (T) وبين (G)، (C)
٧	فيروس شلل الأطفال		
٨	حدوث خلل فى عملية تضاعف DNA	١٨	سيتوزين / جوانين
٩	هستونية وغير هستونية تركيبية	١٩	تضاعف DNA فى الخلية البشرية
١٠	A		
١١	حدوث تكرار للجينات	٢٠	A → B ثم B → C ثم C → D
١٢	تضاعف DNA قبل انقسام النواة	٢١	B

إجابات الفصل 2 الدرس الأول

أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابة
١	البروتين المسئول عن إذابة غلاف البويضة عند الإخصاب
٢	الكولين أستيريز
٣	الروابط الهيدروجينية
٤	الهيدروجينية والتساهمية
٥	ببتيدية وهيدروجينية على الترتيب
٦	(١) ، (٤)
٧	البروتينات
٨	DNA و RNA وبروتين
٩	عضيات مسئولة عن بناء الإنزيمات
١٠	لا يمكن تحديد الحمض على DNA
١١	يصعب ضم جزيء DNA داخل النواة
١٢	(١) (١) توجد في جزيء DNA . (٢) توجد في جزيء RNA (٢) سيتوزين / أدينين

رقم السؤال	الإجابة
١٣	الجينات التي ينسخ منها mRNA
١٤	(١) ثايمين (٢) الثالثة / الثالثة
١٥	لا تمثل شفرة - أحد شريطي
١٦	TAC
١٧	5' ... AUUGCA ... 3'
١٨	العبارتان صحيحتان
١٩	س ⟵ ع
٢٠	وجود DNA في شكل كروماتين
٢١	
٢٢	شكله على tRNA
٢٣	tRNA
٢٤	١٥
٢٥	٩٠
٢٦	ATT

رقم السؤال	الإجابة
٢٧	مضاد الكودون على شريط tRNA
٢٨	تحدث بلمرة النيوكليوتيدات في الاتجاه من 5' إلى 3'
٢٩	(١) في النواة والميتوكوندريا (٢) إنزيم بلمرة mRNA (٣) فوسفات / هيدروكسيل
٣٠	يتم هضم جزيء mRNA بعد خروجه من النواة
٣١	mRNA / بلازميد / tRNA
٣٢	
٣٣	ATG
٣٤	صفر
٣٥	تتوقف عمليتا تضاعف DNA ونسخ mRNA
٣٦	(١) النسخ (٢) رابطة هيدروجينية (٣) الريبوز والجوانين (٤) اليوراسيل
٣٧	الأحماض الأمينية في البروتين
٣٨	نوع من البروتينات التنظيمية
٣٩	العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ

رقم السؤال	الإجابة
٤٠	DNA، ريبونيوكليوتيدات، إنزيم بلمرة RNA ، ATP
٤١	الروابط الهيدروجينية بين بعض القواعد النيتروجينية
٤٢	منع ارتباط إنزيم بلمرة RNA بالمحفز
٤٣	٤
٤٤	٢٠
٤٥	ينسخ ثم يترجم
٤٦	mRNA
٤٧	
٤٨	٣
٤٩	٩٠
٥٠	GAA CAC CCG
٥١	AUG
٥٢	٤٤
٥٣	(١) ٣٧٣ (٢) ٢٠
٥٤	٣٩
٥٥	GCUCUGUAA
٥٦	ATA ، ATG
٥٧	١ و ٢
٥٨	٢
٥٩	العبارتان صحيحتان

رقم	الإجابة
٦٠	(ج) له مضاد الكودون CAG
٦١	(د) $\frac{س - ٣}{٣}$
٦٢	(د) كودون الحمض الأمينى والثلاثية المكملة لثلاثية شفرته على DNA
٦٣	(أ) met ،tyr ،lys ،val ،gly
٦٤	(ب) كل كودون يمثل شفرة حمض أمينى
٦٥	(ب) ٤
٦٦	(ب) كودون البدء على الشريط الناسخ
٦٧	(أ) قاعدة الثايمين
٦٨	(١) (ب) ٤٨ (٢) (ج) ١١
٦٩	(ج) ثلاث نيوكليوتيدات
٧٠	(أ) ١
٧١	(أ) لتخليق بروتينات مختلفة من الضرورى أن تعمل ريبوسومات مختلفة على mRNA
٧٢	(ب) استبدال قاعدة السيتوزين باليوراسيل فى الكودون الرابع
٧٣	(ب) DNA

رقم	الإجابة
٧٤	(ب) ٢
٧٥	(ج) AUC
٧٦	(د) CAC
٧٧	(ج) ينسخ دائمًا فى النواة
٧٨	(ب)
٧٩	(١) (د) جزء من منتصف الچين (٢) (ج) ٣
٨٠	(د) عندما ترتبط تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة بمركب mRNA المرتبط به كل من تحت وحدة الريبوسوم الصغيرة وtRNA الذى يحمل الميثيونين
٨١	(ب) الضفدعة
٨٢	(١) (ج) س ، ع ، ل (٢) (ج) يحمل هيستيدين آخر
٨٣	(د) العبارة الأولى خطأ والعبارة الثانية صحيحة
٨٤	(ج) يتم أحيانًا تخليق نفس البروتين حتى ولو حدثت طفرة بالچين
٨٥	(ج) كودونات الوقف
٨٦	(أ) س

رقم	الإجابة
٨٧	(د)
٨٨	(ج) أجزاء من DNA ليس بها شفرة ولا تترجم
٨٩	(ب) المادة الوراثية لفيروس كورونا لا تترجم
٩٠	(أ) مركب الريبوسوم وسلسلة عديد الببتيد مرتبطة بجزىء tRNA فى الموقع (P)
٩١	(ب) س ، ل ، ع ، ص
٩٢	(١) (ج) غير مكثف (٢) (ج) يتكون (Y) من (X) بعملية النسخ ويتكون (Z) من (Y) بعملية الترجمة
٩٣	(د) الحبيبات الطرفية
٩٤	(د) ترجمة mRNA
٩٥	(د) تتابع النيوكليوتيدات على جزىء DNA
٩٦	(ب)
٩٧	(ج) فى السيتوبلازم والميتوكوندريا
٩٨	(ب) AUG
٩٩	(ج) تنتقل الريبوسومات من النواة إلى السيتوبلازم ويحدث العكس لإنزيمات التضاعف

رقم	الإجابة
١٠٠	(د) العبارة الأولى خطأ والعبارة الثانية صحيحة
١٠١	(١) (ج) النواة / السيتوبلازم (٢) (أ) بلمرة RNA (٣) (ج) لا يتغير الجزىء (٣) (٤) (د) الموقع ´3
١٠٢	(د) يتحلل ذيل عديد الأدينين بمجرد إنتاج سلسلة عديد الببتيد
١٠٣	(د) البلاستيدة الخضراء
١٠٤	(د) س ← ل ← ص ← ع
١٠٥	(ب) ل
١٠٦	(أ) ٣
١٠٧	(ج)
١٠٨	(د) جميع خلايا الجسم
١٠٩	(١) (أ) الأنسولين الأولى (٢) (ج) الريبوسومات فقط
١١٠	(ب)
١١١	(ج) (٣)
١١٢	(أ)
١١٣	(أ) جزىء tRNA له مضاد كودون GUG سيرتبط بشفرة مختلفة على mRNA

رقم السؤال	الإجابـــة
٢٣	(ج) حيث يوجد على جزىء tRNA موقعان الأول هـو موقـع اتحاد الجزىء بالحمض الأمينى الخـاص به والثانى هو موقع مقابل (مضاد) الكودون الذى تتزاوج قواعده مع كودونات mRNA المناسبة عند مركب mRNA والريبوسوم، لذلك فإن tRNA هو المسئول عن قراءة لغتى الأحماض الأمينية والنيوكليوتيدات.
٢٤	(أ) حيث إن لـكل حمض أمينى نوع خاص من tRNA يقوم بالتعرف عليه ثم نقله ولكـن الأحمـاض الأمينية التى لها أكثر من شـفرة يكون لهـا أكثر من نوع من tRNA لـذا يكون أقل عدد من جزيئـات tRNA يلزم لبناء عديد ببتيد يحتوى على ٥٠ حمض أمينى مكون من ١٥ نوع هو ١٥ جزىء tRNA
٣٤	(أ) حيث تختلف نيوكليوتيدة DNA عن نيوكليوتيدة RNA فى السـكر الخماسـى المكـون للنيوكليوتيـدة حيـث إن نيوكليوتيدة DNA تتكون من سـكر ديوكسـى ريبـوز، بينمـا نيوكليوتيـدة RNA تتكون من سـكر الريبـوز، وبالتالى لا توجد نيوكليوتيدة لـ DNA متشابهة مع نيوكليوتيدة لـ RNA وإن كان هناك قواعد نيتروچينية متشابهة بينهما.
٣٥	(ب) لأنـه فـى غياب إنزيم بلمرة RNA لن تتم عملية نسـخ mRNA وبالتالى لن يتم تخليـق إنزيمـات تضاعف DNA لأنها تتكون أصلًا مـن بروتين فتتوقف عملية تضاعف DNA أيضًا.
٤٢	(ب) حيث إن هـذا الإنـزيم يمنع ارتباط إنـزيم بلمرة RNA بالمحفز فلا يتم نسـخ mRNA الذى يحمل شفرة هذا الچين، لأن المحفز هو الذى يوجه إنزيم بلمرة mRNA إلـى شـريط DNA القالـب الذى سيُنسـخ وبالتالى لـن يتم تخليق البروتين فيتوقف عمل الچين.

رقم السؤال	الإجابـــة
٥٨	(ب) حيـث إن أقـل عدد مـن النيوكليوتيدات يمكـن أن تتكون منه الشـفرة الوراثية فـى هـذه الحالة هو ٢ نيوكليوتيدة، أى أنه عند ترتيـب الأربع نيوكليوتيدات فى ثنائيات فإنها ستنتج ٤٢ = ١٦ شفرة وهذا العدد يكفى لتكوين ١٦ حمض أمينى وهو كافى لتكوين شفرة لكل حمض أمينى من الـ ١٢ حمض أمينى.
٦٣	(أ) حيث إن كل كودون على شـريط mRNA يمثل شـفرة حمض أمينى معين (كما فى جدول الشفرات)، كالتالى : 5′.... AUG UAC AAG GUC GGA UGA ....3′ AUG: تمثل شفرة حمض الميثيونين (methionine) UAC: تمثل شفرة حمض التيروسين (tyrosine) AAG: تمثل شفرة حمض الليسين (lysine) GUC: تمثل شفرة حمض الفالين (valine) GGA: تمثل شفرة حمض الجلايسين (glycine) UGA: تمثل كودون وقف فيكون ترتيب الأحماض الأمينية الناتجة من عملية الترجمة هو : met ، tyr ، lys ، val ، gly
٦٤	(ب) حيث إن هناك كودونات لا تمثل شفرة لحمض أمينى، مثل كودونات الوقف فهى لا تمثل شـفرات لأحماض أمينية وهى ثلاثة كودونات UAA ، UGA ، UAG
٦٥	(ب) حيـث يمكن أن ينتج مـن القواعد النيتروچينية A-U-G بـدون تكرار لأى منها الكودونات التالية : (1) AUG شفرة حمض الميثيونين (2) AGU شفرة حمض السيرين (3) UAG كودون وقف (4) UGA كودون وقف (5) GAU شفرة حمض الأسباراجين (6) GUA شفرة حمض الڤالين لذلـك فإن عدد الكودونات التى تمثل شـفرة حمض أمينى هى ٤ كودونات لأن من بين الكودونات السابقة كودونى وقف لا يترجمان إلى أحماض أمينية.
٦٦	(ب) حيث إن الثلاثية ATG على الشـريط غير الناسـخ تتكامل معها الثلاثية TAC على الشريط الناسخ والتى ينسخ منها كودون البدء AUG

٦٧

(أ) لأن ثلاثية النيوكليوتيدات على DNA تكون متشابهة لثلاثية مضاد الكودون على tRNA إلا إذا كانت تتضمن قاعدة الثايمين على DNA فستتواجد في هذه الحالة قاعدة اليوراسيل مقابلها في مضاد الكودون كالتالي :

أمثلة	ثلاثية النيوكليوتيدات على DNA	الكودون على mRNA	مضاد الكودون على tRNA
(١)	GAC	CUG	GAC
(٢)	TAC	AUG	UAC

٦٨

(١) (ب) حيث إن سلسلة عديد الببتيد الموضحة تتكون من ١٥ حمض أميني فيكون عدد النيوكليوتيدات المكونة لهذه السلسلة من عديد الببتيد = ١٥ × ٣ = ٤٥ نيوكليوتيدة، فيكون عدد نيوكليوتيدات mRNA = عدد نيوكليوتيدات السلسلة + ٣ نيوكليوتيدات تمثل كودون وقف،

∴ عدد النيوكليوتيدات = ٤٥ + ٣ = ٤٨ نيوكليوتيدة.

٧٧

(ج) لأن عملية نسخ mRNA تتم في النواة (في حقيقيات النواة) وتتم أيضًا في السيتوبلازم (في أوليات النواة)، أما باقي البدائل فهي صحيحة عن mRNA لأن mRNA يستخدم في الترجمة عدة مرات لزيادة الإنتاج من البروتين المقابل وكل خلية ينسخ فيها أحد الجينات إلى mRNA بينما يتم نسخ tRNA ، rRNA بأعداد كبيرة لذا يكون mRNA أقل عددًا من باقي أنواع RNA في الخلية وكل mRNA يحمل شفرة تخليق بروتين من نوع واحد وبالتالي يصبح لكل بروتين شفرة mRNA خاص به.

٨٦

(أ) حيث إن الجزء (س) يمثل موقع الأمينو أسيل (A) الذي يكون خاليًا عند وصول الريبوسوم إلى كودون الوقف حتى يرتبط بروتين عامل الإطلاق بكودون الوقف.

٩٠

(أ) حيث إنه في حالة عدم ارتباط بروتين عامل الإطلاق بكودون الوقف لن يترك الريبوسوم جزيء mRNA بعد انتهاء عملية تخليق البروتين وبالتالي لن تنفصل تحت وحدتي الريبوسوم عن بعضهما البعض مما يؤدي إلى عدم تحرر سلسلة عديد الببتيد المتكونة فتظل مرتبطة بجزيء tRNA في الموقع (P).

٩٩

(ب) حيث إنه يتم بناء الريبوسومات في النوية وهي منطقة داخل النواة ثم تخرج عن طريق ثقوب الغشاء النووي إلى السيتوبلازم وذلك للقيام بوظيفتها في عملية تخليق البروتين كما أن إنزيمات التضاعف تنتقل من السيتوبلازم إلى النواة حيث إن هذه الإنزيمات عبارة عن بروتينات يتم تخليقها في السيتوبلازم ثم تنتقل إلى النواة حيث موضع تضاعف جزيئات DNA

١٠٤

(ج)

الجين	الجزيئات المتكونة بالنسخ أو الترجمة	عدد النيوكليوتيدات في شريط DNA الخاص بالجين	الترتيب التصاعدي
س	mRNA	١٥ × ٣ = ٤٥	(١)
ص	tRNA	٧٥	(٣)
ع	عديد ببتيد	(٧٥ × ٣) + ٣ (كودون وقف) = ٢٢٨	(٤)
ل	سلسلتين عديد ببتيد متماثلتين	(٢٣ × ٣) + ٣ (كودون وقف) = ٧٢	(٢)

فيكون الترتيب التصاعدي لهذه الجينات هو :

س ← ل ← ص ← ع

١٠٥

(ب) حيث إن الأنسولين عبارة عن هرمون يحتاجه الجسم بصورة مستمرة وهو يمثل بروتين فبالتالي يحتاج إلى كمية كبيرة من mRNA لتكوينه، كما أنه يتكون في خلايا بيتا بالبنكرياس، لذلك فإن الجين المسئول عن بنائه والذي يمثل كمية كبيرة من mRNA هو الجين (ل).

١٠٧ (ج) حيث تتضمن جميع التغيرات استبدال قاعدة نيتروجينية واحدة تؤدي إلى ظهور كودون وقف على mRNA فبالتالي يوقف عملية بناء سلسلة عديد الببتيد قبل إتمام اكتمالها في (أ) ، (ب) ، (د) بينما لا يؤثر الاستبدال في (ج) حيث ينتج كودون وقف قبل وبعد التغيير في الثلاثية الأخيرة للتتابع (أي تكتمل عملية بناء سلسلة عديد الببتيد).

١٠٨ (د) حيث يوجد DNA في أنوية جميع خلايا الجسم وبالتالي توجد جميع الجينات في جميع خلايا الجسم، بينما كل جين ينشط في مكان عمله لذلك فإن جين الكازين يوجد في جميع خلايا جسم أنثى الإنسان ولكنه ينشط في خلايا الغدد الثديية.

١٠٩ (٢) (ج) حيث إن تكوين البروتين يتم من خلال مراحل متعددة، فيتم تكوين البروتين الأولى بواسطة الريبوسومات الموجودة على الشبكة الإندوبلازمية ثم بعد ذلك ينتقل هذا البروتين (الأنسولين الأولى) إلى جهاز جولجي وذلك لإدخال بعض التعديلات عليه لتكوين البروتين الذي تحتاجه الخلية (الأنسولين النهائي) وتوزيعه إلى أماكن استخدامه.

١١٠ (ب) حيث إن الجين الطبيعي يعطي الأحماض الأمينية التالية بعد نسخ شريط DNA إلى mRNA كما يلي

شريط DNA الناسخ	3'...	GAG	AAA	CAG	ACC	TAC	GTA ...5'
شريط mRNA المنسوخ	5'...	CUC	UUU	GUC	UGG	AUG	CAU ...3'
		ليوسين	فنيل الانين	فالين	تريبتوفان	ميثيونين	هيستيدين

في الاختيارات (أ) ، (ج) ، (د) ستتغير شفرة حمض الفالين بشفرة أخرى ولكنها تعطي نفس الحمض الأميني فلا يتغير تتابع الأحماض الأمينية وبالتالي لا يتأثر تكوين بروتين الميلانين، بينما في الاختيار (ب) ستتغير شفرة حمض الفالين بشفرة حمض الميثونين فيتغير تتابع الأحماض الأمينية وبالتالي لا يتكون بروتين الميلانين وتظهر صفة المهق.



ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(١) العبارة صحيحة / لأن الجسم يحتوي على بروتينات تنظيمية أيضًا تعمل على تنظيم العديد من العمليات والأنشطة الحيوية، مثل الإنزيمات والأجسام المضادة والهرمونات وغير ذلك من المواد التي تمكن الجسم من الاستجابة للتغيرات المستمرة في بيئته الداخلية والخارجية.

(٢) تتوقف عملية تخليق البروتين لأن النوية يتم فيها بناء الريبوسومات التي تحتاجها الخلية لبناء البروتين اللازم لها.

(٣) لن تتكون الريبوسومات في الخلية وبالتالي لن يتكون البروتين ويتوقف تضاعف الخلايا فيتوقف النمو ويموت الجنين.

(٤) يقل معدل إنتاج الخلية للريبوسومات وبالتالي يقل معدل بناء البروتينات.

(٥) لن يتم نسخ tRNA وبالتالي لن يتم نقل الأحماض الأمينية إلى الريبوسومات فلا يتم بناء البروتين.

(٦) حمض نووي ريبوزي (RNA) / لاحتواء نيوكليوتيداته على القاعدة النيتروجينية اليوراسيل (U).

(٧)

(١) (س) ١٥ ٪ ، (ص) ٥ ٪

(٢) • العينة (١) DNA / بسبب وجود الثايمين كما أنها عبارة عن لولب مزدوج بسبب تساوي الأدينين مع الثايمين، والجوانين مع السيتوزين.

• العينة (٢) DNA / بسبب وجود الثايمين كما أنها عبارة عن شريط مفرد بسبب عدم تساوي كل من الأدينين مع الثايمين.

• العينة (٣) RNA / بسبب وجود اليوراسيل.

٨ حيث إن ترتيب الحروف الأبجدية بترتيبات مختلفة ينتج عنه كلمات متنوعة، وترتيب هذه الكلمات مع بعضها يؤدى إلى تكوين رسائل خاصة لها مدلول معين، وبالمثل فإن تكرار القواعد النيتروجينية الأربعة بترتيبات مختلفة يؤدى إلى تكوين كلمات ثلاثية تسمى كودونات، وترتيب هذه الكودونات بتتابع معين يؤدى إلى تكوين رسائل خاصة تسمى شفرات وراثية تترجم إلى تتابع للأحماض الأمينية فى سلسلة عديد الببتيد الذى يُكون بروتينًا معينًا.

٩ حيث إنه إذا كان التغير فى إحدى القواعد النيتروجينية فإن عند نسخه إلى RNA يمكن أن يعطى نفس الحمض الأمينى ولكن بشفرة أخرى (كودون مختلف) وبالتالى فإن حدوث الطفرة على DNA لم يؤدى إلى تغير الحمض الأمينى ولم يتغير البروتين.

١٠ أجب بنفسك.

١١ لن يتم تخليق البروتين لعدم حدوث تفاعلات بناء البروتين.

١٢ لا، ليس ضروريًا أن يظهر الأسباراجين فى البروتين الناتج / حيث إن التتابع المذكور AAC قد يتوزع بين كودونين متجاورين والذى يُعبر كل منهما عن حمض أمينى مختلف.

١٣ لا / لعدم وجود كودون البدء (AUG).

١٤
- تتابع القواعد النيتروجينية فى قطعة شريط mRNA الذى يتم نسخه من قطعة DNA

5´... C-G-A-G-C-U-U-G-U ... 3´

- تحتوى هذه القطعة من mRNA على ثلاثة كودونات، تتزاوج قواعد هذه الكودونات الثلاثة مع قواعد مضاد الكودون لثلاثة جزيئات فى الحمض tRNA بيانها كالتالى :

١- عند الطرف ´5 يرتبط الكودون CGA مع tRNA به مضاد الكودون GCU الذى يحمل الحمض الأمينى أرجينين.

٢- ثم يرتبط الكودون GCU مع tRNA به مضاد الكودون CGA الذى يحمل الحمض الأمينى آلانين وعند ذلك يحدث تفاعل نقل الببتيديل الذى ينتج عنه تكوين رابطة ببتيدية بين الحمضين الأمينين الأول والثانى.

٣- ثم يرتبط الكودون UGU مع tRNA به مضاد الكودون ACA والذى يحمل الحمض الأمينى سيستين وعند ذلك يحدث تفاعل نقل الببتيديل الذى ينتج عنه تكوين رابطة ببتيدية بين الحمضين الأمينين الثانى والثالث.

وبالتالى يكون تتابع الأحماض الأمينية فى سلسلة عديد الببتيد هو (سيستين - الانين - أرجينين).

١٥

(١) يحتوى التركيب رقم (٣) «تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة» على الإنزيم المنشط لتفاعل نقل الببتيديل الذى ينتج عنه تكوين رابطة ببتيدية.

(٢) يرتبط الجزء (٢) «تحت وحدة الريبوسوم الصغيرة» بموقع الارتباط بالريبوسوم الموجود ببداية الجزء رقم (١) «mRNA» وذلك فى سيتوبلازم الخلية.

(٣) يقوم التركيب رقم (٦) «tRNA» بنقل الأحماض الأمينية من السيتوبلازم إلى الريبوسومات لبناء البروتين.

(٤) (٤) سلسلة عديد الببتيد.

(٥) حمض أمينى مرتبط بجزئ tRNA.

١٦ العبارة غير صحيحة / لأن عملية البناء قد تتضمن بناء بروتين أو دهون أو كربوهيدرات، والريبوسومات لها دور فى بناء البروتين فقط.

١٧ قد يرجع تناقص إفراز هرمون الباراثورمون إلى :

- تناقص عدد الريبوسومات المسئولة عن تخليق بروتين (هرمون) الباراثورمون.
- تناقص إنزيم بلمرة RNA الخاص بنسخ mRNA المسئول عن تكوين بروتين (هرمون) الباراثورمون.

(١٨) حيث إن حدوث تغير فى نيوكليوتيدة واحدة من شريط DNA القالب الذى يكون فى الاتجاه ($3'$ ⟵ $5'$) قد يؤدى إلى حدوث تغير كيميائى فى تركيب الجين وحدوث طفرة جينية وذلك نتيجة تغير أحد الكودونات فى شريط mRNA المنسوخ من هذا القالب، مما قد ينتج عنه حدوث تغيير فى أحد الأحماض الأمينية المكونة للبروتين الناتج من ترجمة الشفرة الوراثية على شريط mRNA وبالتالى يتكون بروتين مختلف يعمل على ظهور صفة جديدة.

(١٩) لن يتم بناء هرمون (بروتين) الأنسولين وبالتالى يحدث خلل فى أيض كل من الجلوكوز والدهون فى الجسم مما يسبب مرض البول السكرى.

(٢٠) التعبير الجينى فى أوليات النواة / حيث إنه فى أوليات النواة تتم عملية الترجمة أثناء نسخ mRNA، بينما فى حقيقيات النواة لا تبدأ عملية الترجمة إلا بعد الانتهاء من عملية نسخ mRNA وهذا يحتاج إلى وقت أطول فى عملية الترجمة.

(٢١) حيث إن بعض جينات DNA تقوم بنسخ mRNA التى تحمل شفرة بناء البروتين (دور مباشر)، كما أن بعض الجينات من DNA تلعب دورًا هامًا فى نسخ rRNA الذى يدخل فى بناء الريبوسومات التى تعتبر عضيات بناء البروتين فى الخلية (دور غير مباشر)، كما أن بعض جينات DNA تقوم بنسخ tRNA الذى ينقل الأحماض الأمينية إلى الريبوسومات أثناء تكوين البروتين (دور غير مباشر).

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١	(ج) أثناء تهجين الحمض النووى	١٢	(ب) يحتاج التتابع (ص) درجة حرارة أعلى من التتابع (س) لفصل الشريطين
٢	(ب) قواعد نيتروجينية متكاملة		
٣	(ج) (١٤ ، ١٥)		
٤	(أ)	١٣	(د) القواعد البيريميدينية الداخلة فى تركيبها
٥	(أ) (١١ ، ١٢)		
٦	(ج) القطعة (ص) تحتاج لدرجات حرارة عالية لفصل الشريطين	١٤	(ج)
		١٥	(د) إنزيمات القصر
٧	(ج)	١٦	(ب) الطرف $5'$ يحتوى على مجموعة الفوسفات
٨	(١) (ج) ٥٠ ٪ (٢) (ج) ٥٠ ٪	١٧	(ب) الحبيبات الطرفية والمحفز
٩	(١) (ج) (د) (٢) (أ) تسخين / تبريد (٣) (ج) حمض نووى مهجن (٤) (د) تكامل القواعد النيتروجينية	١٨	(ب) إنزيمات القصر
		١٩	(أ) إنزيم الفوسفات
		٢٠	(ج) إنزيم دى أكسى ريبونيوكليز / إنزيم القصر البكتيرى
١٠	(د) العبارة الأولى خطأ والعبارة الثانية صحيحة	٢١	(أ) $5'$... G-G-C-C ... $3'$ $3'$... C-C-G-G ... $5'$
١١	(١) (أ) صفر ٪ (٢) (ب) ٥٠ ٪ (٣) (د) صفر	٢٢	(ج)
		٢٣	(د) إنزيمات معدلة ثم إنزيمات قصر
		٢٤	(ب)

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
٢٥	(ب) نوع الروابط التى تقوم الإنزيمات بكسرها	٤١	(أ) كسر الروابط الهيدروجينية فى DNA
٢٦	(ب) تؤثر على جميع أنواع الأحماض النووية	٤٢	(ب) إنها عالية الجودة ولها نفس مفعول الهرمون الطبيعى
٢٧	(د) فيروس الأنفلونزا	٤٣	(ب) ٨
٢٨	(ب) الإنزيم (٢) يصلح لهذه العملية، بينما الإنزيم (١) لا يصلح	٤٤	(ج) استخدام البكتيريا للكشف عن وجود مواد مسرطنة
٢٩	(ب) إنزيمات معدلة مُكوّن المناعة البكتيرية	٤٥	(ب) إنه مطابقًا للأنسولين البشرى المنتج فى البنكرياس
٣٠	(أ) 1 ، 2 ، 4	٤٦	(١) لتكوين تتابع من النيوكليوتيدات المتكاملة على شريطى DNA فى كل من البلازميد وقطعة DNA التى تحتوى على جين الهرمون (٢) جين الأنسولين / بلازميد (٣) بلازميد معاد الاتحاد / هرمون الأنسولين
٣١	(ب) إنزيم معدل / إنزيم قصر	٤٧	(أ) DNA معاد الاتحاد
٣٢	(ب) إنزيمات القصر	٤٨	(ب) DNA معاد الاتحاد
٣٣	(ب) تاك بوليميريز	٤٩	(١) (د) استنساخ DNA (٢) (د) إنزيم الربط (٣) (ب) إحدى سلالات بكتيريا إيشيريشيا كولاى (٤) (ب) لزيادة نقاوة DNA
٣٤	(د) النسخ العكسى / بلمرة DNA		
٣٥	(ج) بكتيريا محبة للحرارة		
٣٦	(ب) نسخ عكسى / بلمرة DNA		
٣٧	(د) تاك بوليميريز ودى أكسى ريبونيوكليز		
٣٨	(١) (د) (٤) (٢) (د) النسخ العكسى		
٣٩	(١) (د) ل (٢) (ب) ص		
٤٠	(ب) ٣٢		

الإجابات التفصيلية للأسئلة المشار إليها بالعلامة (*)

رقم السؤال	الإجابة
٨	(١) (?) (٢) (?) حيث إنه عند تضاعف DNA فى وسط به نظير نيتروجين فإنه ينتج جزيئات DNA هجينة بنسبة ١٠٠ ٪ وعند حدوث تضاعف لجزيئى DNA الناتجين (الجزيئين الهجينين) مرة أخرى فى وسط به نيتروجين عادي ينتج ٥٠ ٪ جزيئات DNA مشابهة تمامًا لـ DNA الأصلى و٥٠ ٪ جزيئات DNA هجينة، كالتالى : نظير النيتروجين نيتروجين عادى تضاعف فى وسط به نظير نيتروجين تضاعف فى وسط به نيتروجين عادى جزيئات DNA بعد عمليتى التضاعف جزىء DNA نقى (DNA مشابه تمامًا مع DNA الأصلى) جزىء DNA هجين جزىء DNA هجين جزىء DNA نقى (DNA مشابه تمامًا مع DNA الأصلى)
١٢	(?) حيث إن التتابع (ص) يحتاج درجة حرارة أعلى من التتابع (س) لفصل الشريطين، وذلك لاحتوائه على عدد أكبر من القواعد النيتروجينية التى ترتبط معًا بثلاث روابط هيدروجينية (السيتوزين (C) مع الجوانين (G))، أى أن عدد الروابط الهيدروجينية فى التتابع (ص) أكثر من الموجودة فى التتابع (س).
١٤	(ب) العينات (٢) ، (٤) العلاقة التطورية بينهما أقل (أبعد) ما يمكن، وذلك لأن الحرارة اللازمة لكسر الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية لفصل الشريطين عن بعضهما تكون منخفضة وهذا دليل على ضعف الالتصاق بين الشريطين (أى بُعد العلاقة التطورية بينهما).

١٨	حيث إن إنزيمات القصر عبارة عن إنزيمات بكتيرية تتعرف على مواقع معينة على جزىء DNA الفيروسى الغريب وتهضمه إلى قطع عديمة القيمة وبالتالى تحافظ هذه الإنزيمات على البكتيريا من الفيروسات التى تهاجمها.
٢٠	حيث إن إنزيم دى أكسى ريبونيوكليز (س) يقوم بتحليل DNA تحليلاً كاملاً حيث يعمل على كسر الروابط الهيدروجينية والتساهمية فى الجزىء مكوناً نيوكليوتيدات منفصلة، وإنزيم القطع (القصر) البكتيرى (ص) يتعرف على تتابع معين من النيوكليوتيدات بشريطى DNA يتراوح من (٤ : ٧) نيوكليوتيدات ويسمى «موقع التعرف» فيقطع عنده أو بالقرب منه مكوناً أجزاء مفردة من DNA
٢٢	حيث يتعرف إنزيم القصر البكتيرى (س) على تتابع معين للنيوكليوتيدات بشريطى DNA يسمى «موقع التعرف» فيقص جزىء DNA عنده أو بالقرب منه إلى قطع معلومة النيوكليوتيدات تاركاً أطراف لاصقة متكاملة يمكن لقواعدها أن تتزاوج مع قواعد أطراف لاصقة لشريط DNA آخر، ويكون التتابع (ص) هو التتابع المكمل للقواعد AACT وهو TTGA
٣١	حيث يقوم الإنزيم المعدل (س) بإضافة مجموعة ميثيل (CH_3) إلى النيوكليوتيدات فى مواقع جزىء DNA البكتيرى التى تتماثل مع مواقع التعرف على الفيروس، بينما يقوم إنزيم القصر (ص) بالتعرف على مواقع معينة على جزىء DNA الفيروسى الغريب ويهضمه إلى قطع عديمة القيمة.
٣٢	حيث يتعرف إنزيم القصر على مواقع معينة على جزىء DNA فيعمل على فصل النيوكليوتيدات المرتبطة مع بعضها على جزىء DNA عن طريق كسر الروابط التساهمية بينهما.
٣٤	حيث تتمكن هذه الفيروسات من تحويل مادتها الوراثية من RNA إلى شريط مفرد من DNA من خلال إنزيم النسخ العكسى ثم يقوم إنزيم البلمرة ببناء الشريط المكمل ليتكون DNA مزدوج والذى يرتبط مع DNA خلية العائل وبالتالى يتم تضاعفها داخل خلية العائل.

٤١	حيث إن إنزيمات الربط تقوم بعدة وظائف، وهى : • لها دور فى تضاعف DNA حيث تقوم بربط قطع DNA الصغيرة التى كونتها إنزيمات البلمرة على الشريط القالب من DNA فى اتجاه ($5' \rightarrow 3'$). • لها دور فى إصلاح عيوب DNA حيث تقوم بالتعرف على المنطقة التالفة فى DNA ثم تقوم بإصلاحها وذلك باستبدال النيوكليوتيدة التالفة بنيوكليوتيدة جديدة تتزاوج مع تلك الموجودة بالشريط المقابل. • لها دور فى تكوين DNA معاد الاتحاد، ولكنها لا تستطيع تكسير الروابط الهيدروجينية فى جزىء DNA

ثانياً إجابات أسئلة المقال

1. • نحضر شريط مفرد لتتابع نيوكليوتيدات يتكامل مع تتابع AGAAG وتستخدم النظائر المشعة فى تحضيره ليسهل التعرف عليه.
   • يخلط هذا التتابع مع المحتوى الجينى لخلية ذبابة الفاكهة ثم ترفع درجة الحرارة إلى ١٠٠°م
   • يترك الخليط ليبرد فإذا تكونت لوالب مزدوجة هجينة مشعة بسرعة دل ذلك على وجود تتابع AGAAG بكثرة.

2. لأن حمض DNA بجميع الكائنات الحية يتكون من نفس أنواع النيوكليوتيدات الأربعة.

3.

(١)
5'...C-T-G-A-A-T-T-C-A-G...3'
3'...G-A-C-T-T-A-A-G-T-C...5'

(٢)
5'...C-T-G↓A-A-T-T-C-A-G...3'
3'...G-A-C-T-T-A-A↑G-T-C...5'

(٣)
5'...C-T-G   A-A-T-T-C-A-G...3'
3'...G-A-C-T-T-A-A   G-T-C...5'

٤ تهاجم إنزيمات القصر DNA الخاص بخلايا هذه الكائنات، وتهضمه إلى قطع عديمة القيمة فتدمر هذه الخلايا لأن وجود مجموعة الميثيل التي تضيفها الإنزيمات المعدلة إلى النيوكليوتيدات التي تتعرف عليها إنزيمات القصر يجعل DNA الخاص بهذه الكائنات مقاومًا لتأثير إنزيمات القصر.

٥ أجب بنفسك.

٦ حيث إن

- النسخ هو تكوين RNA من أحد شريطي جزيء DNA من خلال ارتباط إنزيم بلمرة RNA بتتابع للنيوكليوتيدات على DNA يسمى المحفز يوجه إنزيم بلمرة RNA إلى الشريط الذي سيتم نسخ منه mRNA
- النسخ العكسي هو بناء أو تكوين شريط DNA مفرد من mRNA وذلك من خلال إنزيم النسخ العكسي الذي توجد شفرته في الفيروسات التي محتواها الجيني يتكون من RNA

٧

(١) 5' ... T-A-C-T-A-A-A-C-C-T-T-A-G-G-T-A-T-T ... 3'

(٢) 3' ... A-T-G-A-T-T-T-G-G-A-A-T-C-C-A-T-A-A ... 5'

/ إنزيم بلمرة DNA

(٣) عن طريق استخدام جهاز PCR الذي يقوم بمضاعفة قطعة DNA (الجين) آلاف المرات خلال دقائق معدودة باستخدام إنزيم تاك بوليميريز الذي يعمل عند درجة حرارة مرتفعة.

٨

- (٢)، (٣)، (٤)، (٦) المحتوى الجيني DNA
- (١)، (٥)، (٧) المحتوى الجيني RNA

٩

(١) CGA–GGU–UUU–GGU–CGA

(٢) ٥ أحماض أمينية.

(٣) ٣ أنواع من tRNA

(٤) 5' ... C-G-A-G-G-T-T-T-T-G-G-T-C-G-A-A-C-T ... 3'

١٠

- السبب المناعي: هو أن المصل عبارة عن أجسام مضادة ضد الفيروس يستمر تأثيره لفترة قصيرة تنتهي بتحلل هذه الأجسام المضادة.
- السبب الجيني: فيروس الأنفلونزا مادته الوراثية من RNA والذي يوجد على صورة شريط مفرد، لذلك فإن أي تلف يحدث لا يوجد له قالب للإصلاح فيبقى مستمرًا مما يؤدي إلى معدل مرتفع من التغير الوراثي في الصفات وبالتالي يتحور الفيروس ويحتاج لمصل مضاد جديد.

١١ لأن العلاج بالجينات ليس له آثار جانبية كما أنه علاج لمرة واحدة، بينما العلاج بالعقاقير له آثار جانبية وقد يستمر العلاج لفترة طويلة.

إجابات الفصل 2 أسئلة الامتحانات

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
١	(ج) فقدت قاعدتين متقابلتين في نفس الوقت في شريطي DNA	١٠	(أ) D ← A ← C ← B
٢	(د) مجموعة هيدروكسيل / سيتوزين	١١	(أ) أرجينين
٣	(ب) تكوين نفس البروتين	١٢	(أ) ٢
٤	(أ) تهجين DNA	١٣	(ج) كيراتين
٥	(أ) س	١٤	(د) يحدث الازدواج بين بعض القواعد لكل من الشريط الشمع و DNA للصرصور
٦	(ب)		
٧	(ج) نسخ rRNA في النواة وترجمة mRNA في السيتوبلازم إلى ٧٠ نوع من عديد الببتيد	١٥	(ج) لهما دور في أي عملية ترجمة
٨	(ج) النسخ / الترجمة	١٦	(ج) تتكون الروابط الهيدروجينية فقط
٩	(أ)	١٧	(أ) ص ، ع

الفهــرس



مذكرات

تصريح وزارة التربية والتعليم رقم ١٠٤ - ١٤ - ١ - ٨٠